



Universidade de Lisboa  
Faculdade de Motricidade Humana



**Relatório Final de Estágio Profissionalizante realizado  
na equipa de Iniciados A de Futebol do Sport Lisboa e  
Benfica na Época Desportiva 2014/2015**

**Relação entre consumo máximo de oxigénio e capacidade de  
recuperar entre esforços de alta intensidade**

Relatório elaborado com vista à obtenção do Grau de Mestre em  
Treino Desportivo

**Orientador:** Professora Doutora Maria João de Oliveira Valamatos

Júri:

Presidente

Professor Doutor Jorge Manuel Castanheira Infante

Vogais

Professora Doutora Maria João de Oliveira Valamatos

Professora Doutora Joana Filipa de Jesus Reis

**Fábio Carvalho Teixeira Lima**

2017



## **Agradecimentos**

Quero agradecer em primeiro lugar, aos meus pais pelo esforço que fizeram para poder me proporcionar esta experiência

À minha namorada pelo seu apoio incondicional mesmo nos momentos mais difíceis

Ao meu irmão por tudo.

Ao meu parceiro de casa e que a vida nos encarregou de juntar.

À minha orientadora de estágio que esteve sempre disponível.

A todos com quem cruzei no Sport Lisboa e Benfica e me ajudaram nesta caminhada.

Ao Luís Nascimento pela sua abertura e pela sua competência enquanto treinador, graças a ele sinto me hoje noutra patamar.

Aos meus amigos que me empurraram nos momentos difíceis.



## **Resumo**

Este relatório retrata o trabalho desenvolvido no âmbito do estágio curricular em futebol, integrado no Mestrado em Treino Desportivo, da Faculdade de Motricidade Humana e realizado no Sport Lisboa e Benfica – equipa de Iniciados A – durante a época de 2014/2015.

O relatório inicia-se com uma caracterização do contexto de estágio e avança para revisão da literatura que suportou a nossa prática profissional, sendo centrada no treino de força, no treino de força em jovens e lesões desportivas

Após a revisão da literatura, segue-se a organização e gestão do processo de treino e competição. Este descreve a atividade profissional que foi desenvolvida ao longo da época, dentro da minha esfera de intervenção.

O projeto de investigação teve como objetivo investigar possíveis correlações entre o consumo máximo de oxigénio e a capacidade de recuperar entre esforços curtos de alta intensidade

No âmbito da relação com a comunidade, o grupo de estágio realizou uns posters de cariz informativo com o objetivo de oferecer uma ferramenta útil aos atletas do clube.

A conclusão serviu para fazer uma reflexão crítica sobre o trabalho desenvolvido e fazer um balanço dos aspetos positivos e negativos do estágio realizado.

**Palavras-chave:** futebol, planeamento do treino, condição física, treino de força, treino de resistência, fadiga anaeróbia, potência aeróbia.



## **Abstract**

This report describes the work developed within the scope of the curricular internship in football, integrated in the Masters in Sports Training, Faculdade de Motricidade Humana and held in Sport Lisboa e Benfica - team A of under15- during the season of 2014/2015.

The report begins with a characterization of the context of the stage and advances to review the literature that supported our professional practice, focusing on strength training, strength training in youth and sports injuries.

After reviewing the literature, the organization and management of the training and competition process follows. This describes the professional activity that was developed throughout the time, within my sphere of intervention.

The research project aimed to investigate possible correlations between maximal oxygen uptake and the ability to recover between short high intensity efforts.

As part of the relationship with the community, the internship group carried out informative posters with the objective of offering a useful tool to the club's athletes.

The conclusion served to make a critical reflection on the work developed and to take stock of the positive and negative aspects of the achieved stage.

**Keywords:** soccer, training planning, physical condition, strength training, endurance training, anaerobic fatigue, aerobic power



# ÍNDICE

<i>Agradecimentos</i> .....	<i>i</i>
<i>Resumo</i> .....	<i>iii</i>
<i>Abstract</i> .....	<i>v</i>
<i>Índice de Tabelas</i> .....	<i>xi</i>
<i>Índice de Figuras</i> .....	<i>xiii</i>
<i>Índice de Anexos</i> .....	<i>xv</i>
<b>Capítulo 1: Introdução</b> .....	<b>1</b>
1.1 – Enquadramento Geral da Modalidade.....	3
1.2 – Caracterização Geral do Estágio.....	4
1.3 – Objetivos de Estágio .....	5
1.3.1 – Organização e gestão do processo de treino e competição .....	6
1.3.2 – Inovação e Investigação no Futebol.....	6
1.3.3 – Relação com a Comunidade .....	7
1.4 – Estratégias de implementação .....	7
1.5 – Estrutura do Relatório .....	8
<b>Capítulo 2: Revisão da Literatura</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 – Treino de Força</b> .....	<b>11</b>
2.1.1 – A importância do treino de força no futebol .....	11
2.1.2 – Tipos de manifestação de força .....	12
a) A Força Máxima.....	12
b) A Força Rápida.....	13
c) A Força de Resistência.....	14
2.1.3 – Fatores condicionantes da produção de força.....	14
a) Os Fatores Nervosos.....	15
b) Os Fatores Musculares .....	16
c) Os Fatores Biomecânicos .....	19
<b>2.2 – Treino de Força em Jovens Atletas</b> .....	<b>19</b>
2.2.1 – As Fases Sensíveis.....	21
2.2.2 – Metodologia de Desenvolvimento da Força em Jovens .....	21
<b>2.3 – Lesões no Futebol</b> .....	<b>22</b>
2.3.1 – A Classificação da Lesão .....	23

a) Macrotraumatismos vs. Microtraumatismos.....	23
b) Lesão Aguda vs. Lesão por Sobrecarga ou Uso Excessivo .....	24
2.3.2 – Principais Lesões Traumáticas.....	24
a) Lesões Musculares .....	24
b) Lesões Capsulo-Ligamentares .....	25
c) Lesões Tendinosas (tendinopatias) .....	26
d) Lesões Osteoarticulares .....	27
2.3.3 – Fatores de Risco .....	27
2.3.4 – Prevenção de Lesões .....	28
<b>Capítulo 3: Organização e Gestão do Processo de Treino e Competição .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 – Introdução .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2 – Caracterização dos Objetivos do Escalão .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3 – O Planeamento do Treino .....</b>	<b>34</b>
3.3.1 – O Macroциclo .....	34
3.3.2 – O Microциclo Padrão .....	35
<b>3.4 – Testes Físicos.....</b>	<b>36</b>
3.4.1 – Testes de Força Reativa.....	37
a) Counter Movement Jump (CMJ) .....	37
b) Abalakov.....	39
c) Single Leg Jump .....	40
3.4.2 – Teste de Velocidade .....	41
3.4.3 – Teste de Resistência .....	45
<b>3.5 – Treino de Força .....</b>	<b>46</b>
3.5.1 – Número e Tipologia das Sessões .....	46
3.5.2 – Exercícios Nucleares .....	47
3.5.3 – Avaliação da Técnica de Execução .....	48
<b>3.6 – Treino de Prevenção.....</b>	<b>51</b>
3.6.1 – Número e Tipologia das Sessões .....	51
3.6.2 – Principais Exercícios .....	52
<b>3.7 – Recuperação de Lesões.....</b>	<b>53</b>
3.7.1 – Classificação das Lesões Ocorridas.....	53
3.7.2 – Localização das Lesões Ocorridas.....	53
3.7.3 – Treinos de Recuperação .....	54

<b>Capítulo 4: Inovação e Investigação no Futebol .....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 – Resumo.....</b>	<b>59</b>
<b>4.2 – Introdução .....</b>	<b>61</b>
4.2.1 – Pertinência do Estudo .....	61
4.2.2 – Objetivos de Estudo .....	62
4.2.3 – Hipóteses de Estudo.....	63
<b>4.3 – Metodologia .....</b>	<b>63</b>
4.3.1 – Caracterização da Amostra .....	63
4.3.2 – Instrumentos de Avaliação.....	63
4.3.3 – Procedimentos de Avaliação.....	64
a) RAST - <i>Running Anaerobic Sprint Test</i> .....	64
b) UM-TT- <i>University of Montreal Track Test</i> .....	65
4.3.4 – Recolha e Processamento de Dados .....	65
RAST - <i>Running Anaerobic Sprint Test</i> .....	65
UM-TT- <i>University of Montreal Track Test</i> .....	66
4.3.5 – Análise Estatística.....	66
<b>4.4 – Resultados .....</b>	<b>66</b>
<b>4.5 – Discussão .....</b>	<b>69</b>
<b>4.6 – Conclusões.....</b>	<b>70</b>
<b>Capítulo 5: Relação com a Comunidade .....</b>	<b>71</b>
<b>5.1 – Contextualização do Problema.....</b>	<b>73</b>
<b>5.2 – Objetivos .....</b>	<b>73</b>
<b>5.3 – Público Alvo .....</b>	<b>73</b>
<b>5.4 – Planeamento e Conceção.....</b>	<b>74</b>
<b>5.5 – Posters.....</b>	<b>75</b>
5.5.1 – Peso Morto .....	75
5.5.2 – Elevações .....	76
5.5.3 – Agachamento .....	77
5.5.3 – Supino.....	78
<b>5.6 – Logística.....</b>	<b>78</b>
<b>5.7 – Balanço Final e Reflexão Crítica.....</b>	<b>81</b>
<b>Capítulo 6: Conclusões e Perspetivas Futuras .....</b>	<b>83</b>
<b>6.1 – Balanço e Reflexão Pessoal .....</b>	<b>85</b>

<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>87</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>95</b>

## **Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Principais características dos diferentes tipos de fibras musculares .....	18
Tabela 2. VO <sub>2</sub> máx (ml/kg/min) nas duas avaliações.....	45
Tabela 3. Avaliação técnica no supino.....	49
Tabela 4. Avaliação técnica no agachamento com barra .....	50
Tabela 5. Caracterização da amostra.....	63
Tabela 6. Horário de realização dos testes .....	64
Tabela 7. Caracterização das variáveis relacionadas.....	67
Tabela 8. Correlação de <i>Pearson</i> entre VO <sub>2</sub> max e o Índice de fadiga absoluto .....	67
Tabela 9. Correlação de <i>Pearson</i> entre VO <sub>2</sub> max e o Índice de fadiga relativo .....	67



## Índice de Figuras

Figura 1. Classificação das lesões capsulo ligamentares em função da gravidade. ....	26
Figura 2. Macroциclo com calendário competitivo e treinos de força e prevenção. ....	34
Figura 3. Microциclo com um jogo. ....	35
Figura 4. Microциclo com dois jogos. ....	36
Figura 5. Resultados obtidos no CMJ, expressos em cm. ....	38
Figura 6. Resultados obtidos no Abalakov, expressos em cm. ....	39
Figura 7. Resultados obtidos no Single Leg Jump Test na primeira avaliação, expressos em cm. ....	40
Figura 8. Resultados obtidos no Single Leg Jump Test na segunda avaliação, expressos em cm. ....	41
Figura 9. Velocidade média (m/s) registada aos 20m do teste de velocidade de 20m. ....	42
Figura 10. Velocidade média (m/s) registada aos 5m do teste de velocidade de 20m. ....	43
Figura 11. Velocidade média (m/s) registada aos 15m do teste de velocidade de 20m. ....	44
Figura 12. Comparação da velocidade média da equipa aos 5, 15 e 20m nas duas avaliações. ....	44
Figura 13. VO <sub>2</sub> máx (ml/kg/min). nas duas avaliações. ....	46
Figura 14. Grupos musculares envolvidos nos exercícios realizados nos treinos de força. ....	47
Figura 15. Exemplo de um plano de treino realizado. ....	48
Figura 16. Tipo de exercício realizado nos treinos de prevenção. ....	51
Figura 17. Exemplo de um plano de treino de prevenção realizado. ....	52
Figura 18. Classificação das lesões ocorridas. ....	53
Figura 19. Localização das lesões ocorridas. ....	53
Figura 20. Plano de recuperação do Pedro Fonseca. ....	54
Figura 21. Plano 1 de recuperação do Bernardo Santos. ....	55
Figura 22. Plano 2 de recuperação do Bernardo Santos. ....	55
Figura 23. Percurso realizado no UM-TT. ....	65
Figura 24. Diagrama de dispersão entre VO <sub>2</sub> max e IF absoluto. ....	68
Figura 25. Diagrama de dispersão entre VO <sub>2</sub> max e IF relativo. ....	69
Figura 26. Poster ilustrativo da execução técnica do Peso Morto. ....	75
Figura 27. Poster ilustrativo da execução técnica do exercício de Elevações. ....	76
Figura 28. Poster ilustrativo da execução técnica do Agachamento. ....	77
Figura 29. Poster ilustrativo da execução técnica do Supino. ....	78
Figura 30. Poster em frente do local onde os atletas executam o exercício de Peso Morto. ....	79
Figura 31. Poster próximo ao suporte para a barra livre – Agachamento. ....	79
Figura 32. Poster na parede onde está localizado o banco plano – Supino. ....	80
Figura 33. Poster na parede lateral à barra fixa – Elevações. ....	80



## **Índice de Anexos**

<b>Anexo 1 - Macrociclo do Treino de Força .....</b>	<b>97</b>
<b>Anexo 2 – Plano de Prevenção FIFA 11+ .....</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 3 – Lesões mais comuns no tornozelo (trabalhos solicitados pelo clube) .....</b>	<b>101</b>
<b>Anexo 4 – Apresentação de artigo (trabalho solicitado pelo clube).....</b>	<b>115</b>
<b>Anexo 5 – Apresentação de uma proposta para alterar bateria de testes em vigor (trabalho solicitado pelo clube).....</b>	<b>119</b>



## **Capítulo 1: Introdução**

---

Este capítulo contextualiza o estágio e refere a estrutura de apresentação das atividades ali desenvolvidas. Tem ainda como objetivo, descrever as nossas responsabilidades e funções enquanto treinador-estagiário



## 1.1 – Enquadramento Geral da Modalidade

O jogo de Futebol é um desporto coletivo no qual os intervenientes, organizados em duas equipas, lutam incessantemente, num espaço e tempo definidos, pela conquista da posse da bola com o objetivo de a introduzir na baliza adversária, respeitando as leis do jogo (Castelo, 1994).

Desde a sua criação, as diferentes modalidades sofreram várias evoluções até aos dias de hoje. Essa evolução está relacionada com as alterações das leis de jogo, evolução do conhecimento técnico-tático, do conhecimento científico, da tecnologia presente, e outros fatores que contribuíram para que o desporto seja o que é atualmente.

O futebol, assim como as restantes modalidades desportivas, foi evoluindo e continua a sua evolução ao longo dos tempos. Essa evolução foi tão grande que existem hoje, milhões de pessoas que fazem desta modalidade, a sua atividade profissional. Atualmente, existem várias funções nas equipas técnicas que foram sendo incrementadas, face às necessidades impostas pela evolução técnica, física e tecnológica do futebol de alto rendimento. Segundo Garganta (2001), o futebol foi a modalidade que mais evoluiu e que mais importância adquiriu na sociedade atual por conseguir mobilizar mais massa humana a nível mundial, exigindo a todos os agentes que nele gravitam, uma cada vez maior responsabilidade e competência, considerando as respetivas esferas de intervenção.

Existe no futebol de alto rendimento, uma procura incessante pela vitória, o que provoca uma procura contínua de conhecimento acerca de todos os aspetos influenciáveis num treino, jogo ou equipa que possam aumentar as probabilidades de sucesso. Com isto, existe uma preocupação cada vez maior dos clubes procurarem a multidisciplinaridade das suas equipas técnicas, posicionando-se na vanguarda das diferentes áreas do futebol. Facilmente se encontram nos clubes de topo, além dos tradicionais treinadores-adjuntos e treinadores de guarda-redes, equipas técnicas compostas por fisiologistas, observadores/analistas, fisioterapeutas, psicólogos e nutricionistas. São estas equipas técnicas multidisciplinares, que procuram potenciar e otimizar a performance dos atletas, não só através da melhoria das capacidades físicas, mas também com cuidados reforçados na prevenção e recuperação de lesões que possam interferir no rendimento máximo dos atletas.

Como estão então estruturadas e organizadas estas equipas multidisciplinares? Quais as funções atribuídas a cada elemento técnico e em que medida estes contribuem para o desempenho dos jogadores? Como é definido e planeado o treino das diferentes capacidades físicas? O que se entende por trabalho específico de prevenção de lesões? Qual o tipo de lesão mais frequente? Procuraremos, no presente relatório de estágio, clarificar estas e outras questões relacionadas com o processo de treino de jovens atletas de um clube de futebol de alto rendimento.

## **1.2 – Caracterização Geral do Estágio**

No âmbito da unidade curricular de Estágio, do ramo profissionalizante do mestrado em Treino Desportivo com especialização em futebol, da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa, foi realizado pelo mestrando Fábio Carvalho Teixeira Lima um estágio curricular com a duração de uma época desportiva na equipa de Iniciados A do Sport Lisboa e Benfica. Inserido no departamento de fisiologia do Benfica LAB, o estágio teve início a 8 de julho de 2014 e foi concluído a 9 de junho de 2015, contemplando uma carga horária total de aproximadamente 1000 horas. Nessa carga horária estiveram incluídos treinos de campo, treinos de força e de prevenção de lesões no ginásio, treinos de recuperação de lesões, jogos, torneios e testes físicos.

As principais funções desenvolvidas foram o planeamento e execução supervisionada do treino de força e prevenção de lesões (desde macrociclo aos planos de treino), planeamento e execução supervisionada dos treinos de recuperação de lesões, criação de registos individuais de lesão, planeamento e execução supervisionada dos testes físicos, elaboração e apresentação de trabalhos solicitados pelo tutor da entidade de acolhimento (Sport Lisboa e Benfica).

O local do estágio foi o centro de estágio e formação do Sport Lisboa e Benfica, o Caixa Futebol Campus (CFC), localizado no Seixal, no distrito de Setúbal, região de Lisboa. É no CFC que diariamente trabalham os escalões de formação, desde o escalão de sub-14, até ao futebol profissional. Com uma dimensão de 18,5 hectares, o CFC contém 9 campos, 6 deles em relva natural e 3 em relva sintética. Para além disso, fazem parte do CFC: 3 ginásios para equipa A, equipa B e futebol de formação, um refeitório, auditórios, dormitórios, balneários, salas de estudo, rouparia, posto médico, laboratório

de fisiologia, gabinetes de fisioterapia, nutrição, psicologia, observação e análise, prospeção e outros.

O estágio no departamento do Benfica LAB foi realizado em grupo com os estagiários Hugo Melim (Juniore) e Tiago Pombo (Juvenis B). Durante a época desportiva foram-nos solicitadas tarefas individuais e coletivas para o departamento do Benfica LAB, além das tradicionais tarefas diárias com a nossa respetiva equipa.

A equipa técnica dos Iniciados A (Sub-15) era constituída pelo treinador principal Luís Nascimento, pelos treinadores adjuntos André Matos e Vítor Padinha, treinador de guarda-redes Hugo Ribeiro e observador-analista estagiário Rúben Soares. Assim era constituída a equipa técnica que acompanhou exclusivamente este escalão, no campeonato nacional de Iniciados. O campeonato foi dividido em 3 fases: primeira fase, segunda fase e fase de apuramento de campeão. Na primeira fase, o campeonato estava repartido por 7 séries (A a G) com 10 equipas cada, perfazendo um número total de 70 equipas participantes. Foi na série F que o escalão do clube competiu tendo terminado esta fase no primeiro lugar com um registo de 17 vitórias e 1 empate, em 18 jogos realizados (63 golos marcados e 6 sofridos). Apurados para a segunda fase, num total de 18 equipas apuradas, que foram novamente divididas por 3 séries: Norte, Centro e Sul. O clube foi inserido no grupo da zona Sul tendo concluído esta fase em primeiro lugar com 10 vitórias em 10 jogos (34 golos marcados e 3 sofridos). Finalmente, disputamos o apuramento de campeão com mais 3 equipas, tendo terminado em segundo lugar com um registo de 4 vitórias, 1 empate e 1 derrota em 6 encontros realizados. (9 golos marcados e 6 sofridos).

A equipa foi constituída por um total de 31 jogadores, 27 jogadores de campo e 4 guarda-redes, com uma média de idades de 14,6 anos, uma média de alturas de 174.1 cm e uma massa corporal média de 63.7 kg.

### **1.3 – Objetivos de Estágio**

Os objetivos de formação pessoal estabelecidos para a realização do estágio curricular foram estruturados com três áreas fundamentais, de acordo com o regulamento de estágios em Futebol, da Faculdade de Motricidade Humana:

### **1.3.1 – Organização e gestão do processo de treino e competição**

- Adquirir conhecimentos no âmbito do planeamento, gestão, organização e condução do processo de treino.
- Adquirir autonomia no âmbito do planeamento, gestão, organização e condução do processo de treino.
- Aplicar os conhecimentos pedagógicos, didáticos e científicos adquiridos no 1º e 2º ciclo de estudos, a fim de desenvolver um trabalho de qualidade no seio de uma equipa técnica.
- Adotar um espírito crítico e de análise ao processo de treino e competição, de forma a melhorar a sua qualidade e consequente efeito evolutivo dos atletas.
- Adquirir competências no treino de força nas diferentes fases sensíveis.
- Observar a variação da carga física ao longo do macrociclo e dos microciclos
- Observar a instrução nos treinos e jogos, as palestras do treinador e as reações dos atletas.

### **1.3.2 – Inovação e Investigação no Futebol**

Nesta área de formação procura-se desenvolver competências de investigação científica, desde o planeamento prévio de todo o estudo a desenvolver até à análise dos resultados obtidos. Com o estudo efetuado procurámos investigar a associação entre o desempenho obtido no teste máximo de potência aeróbia com o índice de fadiga determinado no RAST (*Running Anaerobic Sprint Test*), em atletas de futebol do escalão sub-15. Sabendo que o esforço característico do futebol, alterna períodos de esforço predominantemente aeróbios com períodos de alta intensidade, pretendeu-se com este estudo, determinar a influência do  $VO_2$  máximo na capacidade de recuperar entre esforços de alta intensidade.

A pesquisa aprofundada do tema, os resultados alcançados e as conclusões obtidas permitiram a aquisição de conhecimentos e facilitaram a organização e gestão do processo de treino e competição.

### 1.3.3 – Relação com a Comunidade

Tendo sido esta área de formação realizada em conjunto com o restante grupo de estágio, foi essencial existir um consenso acerca do trabalho a desenvolver. Numa fase inicial, foi considerada uma proposta de realização de um evento com agentes desportivos a debater um tema ligado ao treino de jovens atletas no futebol, no entanto acabámos por concordar que a iniciativa se tornaria redundante e pouco útil para a comunidade onde estávamos inseridos. Foi então que surgiu a proposta de realizarmos uns *posters* de cariz informativo sobre a correta execução técnica de quatro exercícios nucleares do treino de força, transversais a todos os três escalões de formação. A proposta surgiu devido à restrição do clube em colocar espelhos no ginásio, que poderiam servir de *feedback* à correta execução técnica dos exercícios. Assim, seleccionámos os quatro exercícios que inicialmente o clube definiu como nucleares aos planos de treino de força e elaborámos quatro *posters* com as componentes críticas de cada exercício, os principais músculos envolvidos e conselhos técnicos para a correta execução.

Assim sendo, o objetivo dos *posters* foi a criação de uma ferramenta de auxílio técnico para todos os atletas que frequentam aquele ginásio, instruindo-os acerca dos objetivos dos exercícios e da sua qualidade técnica, além de tornar o ginásio num local mais apetecível de treino para os jovens atletas.

### 1.4 – Estratégias de implementação

As estratégias implementadas durante o estágio curricular, enquanto treinador estagiário, integrado na equipa técnica de iniciados A foram:

- Manter um bom relacionamento com a equipa técnica, de forma a promover um clima de confiança, possibilitando uma maior autonomia em todo o processo de treino.
- Apresentar propostas e soluções no sentido de enriquecer o processo de treino e consequentemente proporcionar aos atletas um treino com conteúdo de qualidade.
- Promoção de um diálogo aberto com a equipa técnica relativo a todas as componentes do processo de treino, questionando o treinador e membros do Benfica LAB sempre que necessário.

- Estabelecer uma relação de confiança com os jogadores da equipa, de forma a solucionar juntamente com a equipa técnica qualquer dificuldade identificada.
- Conceção de um estudo no âmbito da área 2;
- Criação de *posters* informativos sobre as componentes críticas dos principais exercícios de força realizados nos diversos escalões de formação hospedados no CFC (iniciados, juvenis e juniores)

### **1.5 – Estrutura do Relatório**

O presente relatório encontra-se dividido em seis capítulos principais, que por sua vez se dividem em vários subcapítulos. No primeiro capítulo é feito um breve enquadramento ao estágio realizado, bem como uma caracterização do mesmo, os objetivos propostos e as estratégias por mim implementadas. O segundo capítulo pretende constituir-se uma revisão de literatura sobre a temática que sustentou as nossas funções enquanto treinador estagiário no contexto de futebol de formação. O terceiro capítulo centra-se nas tarefas por mim desenvolvidas diariamente no clube, fazendo uma descrição e respetiva análise crítica ao trabalho realizado. O quarto capítulo é referente ao estudo realizado na área 2 onde o tema é enquadrado e os objetivos são definidos à luz do conhecimento atual. São também apresentados a metodologia utilizada, os resultados encontrados e as conclusões obtidas. O quinto capítulo destina-se à área 3, relação com a comunidade, onde é realizada uma descrição do processo de conceção dos *posters* informativos. Por último, o sexto capítulo será uma conclusão e respetiva análise crítica do trabalho desenvolvido ao longo de todo o período de estágio.

## **Capítulo 2: Revisão da Literatura**

---

A revisão da literatura apresenta uma visão geral sobre a temática das diferentes áreas de intervenção



## 2.1 – Treino de Força

### 2.1.1 – A importância do treino de força no futebol

O Futebol é uma modalidade desportiva intermitente que, do ponto de vista fisiológico, é extremamente complexa, com ações específicas que evidenciam uma tipologia de esforço de grande diversidade e que metabolicamente apela a diferentes sistemas energéticos (Rebello & Oliveira, 2006).

A intensidade média de um jogo de futebol corresponde a 75-80% do  $VO_{2máx.}$ , o que implica que os processos aeróbios predominem sobre os anaeróbios (Garganta, 1991). Contudo, esta predominância, parece situar-se apenas no plano quantitativo, uma vez que são as ações curtas e de intensidade maximal que mais claramente se revelam como fatores perturbadores da dinâmica de jogo, induzindo desequilíbrios no balanço ataque-defesa. (Garganta, 1991).

A necessidade de realizar esforços curtos e intensos parece ser então um imperativo lógico para que o jogador de futebol realize com sucesso um conjunto de ações importantes como a corrida rápida (*sprint*) executada com mudanças de sentido ou direção, variações de velocidade, travagens ou arranques bruscos, pontapés de baliza, cantos, livres, saltos, “*tackles*”, remates e outros gestos que necessitem da capacidade de produzir força (Bangsbo, 1997). Estes esforços dependem da força máxima e da potência anaeróbia do sistema neuromuscular, mais particularmente dos membros inferiores (Dauty, Bryand & Potiron-Josse, 2002). Por força máxima entende-se o valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do fator tempo, contra uma resistência inamovível (Mil-Homens, 1998).

No entanto, para atingir valores máximos de força, um atleta bem treinado, para uma ação de extensão dos membros inferiores, necessita de 800 a 900 ms. Se pensarmos que o tempo de contato com o solo da grande maioria dos deslocamentos realizados no futebol se situa entre os 250 e 400 ms, facilmente nos apercebemos que na maioria das ações de jogo, o tempo para produzir força é muito limitado. Por essa razão, o parâmetro mais importante não é o valor de força mais elevado mas sim a velocidade com que a força muscular pode ser produzida (Mil-Homens, 1998).

A força explosiva representa a capacidade que o sistema neuromuscular tem de superar resistências com a maior velocidade de contração possível (Weineck, 1997). A sua manifestação é fundamental durante as múltiplas acelerações, mudanças de direção com e sem bola, e crucial para uma melhor impulsão vertical para um cabeceamento com maior eficácia. Esta capacidade motora é igualmente decisiva para o desenvolvimento de um conjunto de execuções técnicas da modalidade e para uma eficiente inclusão de ações táticas (Rebelo & Oliveira, 2006). Podemos então concluir que a força explosiva é uma das qualidades indispensáveis para alcançar o mais alto nível (Le Gall, Beillot & Rochcongar, 2002).

### **2.1.2 – Tipos de manifestação de força**

Vários autores que se debruçaram sobre este tema, entre os quais se salientam alguns: como Mitra e Mogos (1982), Weineck (1986) e Platonov (1988), classificaram a capacidade de produzir força em três manifestações distintas: Força Máxima, Força Rápida ou Explosiva e Força de Resistência.

#### **a) A Força Máxima**

Por força máxima entende-se a máxima força que pode ser desenvolvida por uma contração muscular máxima. Esta apresenta-se sob a forma do valor mais elevado de que o sistema neuromuscular é capaz de produzir, independentemente do fator tempo, e contra uma resistência inamovível (Schmidtbleicher, 1985a;1985b, citado por Mil-Homens,1998).

A força máxima caracteriza o potencial de força do desportista e é um indicador da força muscular isométrica voluntária máxima que é possível produzir sem um limite de tempo ou quantidade de peso levantado (Siff & Verkhoshansk, 2000).

Se aceitarmos estas definições de força máxima estaremos a dizer que ela se deve avaliar em termos isométricos, ainda que se possa exprimir também concêntrica ou excêntrica. No entanto, avaliar a força máxima em termos isométricos, concêntricos ou excêntricos, tem significados diferentes.

Segundo Schmidtbleicher (1992), a ação isométrica não é mais do que um caso especial de ação muscular concêntrica, em que a velocidade é zero.

Se após uma ação muscular isométrica realizada contra uma resistência inamovível, o sistema neuromuscular for sujeito a uma carga supra-maximal que conduza a uma ação excêntrica do sistema, a curva de força-tempo registrará um incremento, que poderá ser de maior ou menor dimensão, e estaremos, então, a avaliar a força excêntrica máxima (Mil-Homens, 1998).

A diferença entre a força excêntrica máxima e a força isométrica máxima traduz uma indicação sobre a capacidade do sistema neuromuscular ativar toda a massa muscular de um determinado grupo muscular, sendo assim um indicador da capacidade de ativação nervosa. (Mil-Homens, 1998).

Apesar da força máxima se poder expressar em termos concêntricos, desde que seja produzida o mais rapidamente possível, só a magnitude da resistência exterior determina o valor máximo de força que se pode atingir (Mil-Homens, 1998).

### **b) A Força Rápida**

Entende-se por força rápida, o melhor impulso que o sistema neuromuscular é capaz de produzir num determinado período de tempo (Schmidtbleicher, 1985a;1985b;1992, citado por Mil-Homens,1998). Depende fundamentalmente da capacidade de contração muscular e manifesta-se pela possibilidade de obter um grande potencial de força através do recrutamento e sincronização instantânea do maior número de unidades motoras (Badill & Ayestarán,1997)

A força rápida divide-se em três componentes. Quando a resistência a vencer é muito pequena (inferior a 25% da força máxima) e o movimento a realizar pode considerar-se de natureza balística, o fator predominante é a Taxa Inicial de Produção de Força (TIPF), ou Força Inicial (Schmidtbleicher, 1992, citado por Mil-Homens, 1998). Por Força Inicial entende-se a capacidade do sistema neuromuscular acelerar o mais rapidamente possível desde o zero (Mil-Homens, 1998).

À medida que a resistência a vencer vai aumentando, a Taxa Máxima de Produção de Força (TMPF) ou Força Explosiva, assume preponderância. O valor de TMPF pode

ser avaliado quer através de uma ação isométrica quer através de uma ação concêntrica, desde que a resistência a vencer seja superior a 25% da Força Máxima (Mil-Homens, 1998).

Na maioria dos gestos desportivos, os músculos não funcionam de forma puramente isométrica, concêntrica ou excêntrica. Funcionam num Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (CMAE), tal como descreveu Komi (1984). A Força Reativa é uma forma de manifestação de força relativamente independente das outras componentes da força e é regulada, essencialmente pela qualidade do padrão de ativação nervoso dos músculos envolvidos (Mil-Homens, 1998).

### **c) A Força de Resistência**

Matveiv (1991) define Força de Resistência como uma aptidão para vencer a fadiga produzida pela carga das componentes de força de uma modalidade desportiva específica. Siff e Verkhoshansky (2000) consideram que a Força de Resistência se desenvolve em atividades que requerem uma duração relativamente elevada de tensão muscular.

Esta forma de manifestação da força muscular pode exprimir-se em termos isométricos, concêntricos e em um ciclo muscular de alongamento-encurtamento (Mil-Homens, 1998). Pode-se manifestar de duas formas: estática e dinâmica (Siff e Verkhoshansky, 2000).

### **2.1.3 – Fatores condicionantes da produção de força**

O primeiro requisito para que o músculo produza trabalho mecânico, e, portanto, vença uma qualquer resistência, é que ocorra um estímulo nervoso que desencadeie o processo de contração muscular. Estímulo esse que é emanado dos centros nervosos do sistema nervoso central (Mil-Homens, 1998). Apesar da grande diversidade de movimentos que o ser humano pode realizar, todos assentam no mecanismo do encurtamento das células musculares, este fenómeno ocorre graças à transformação de energia química, obtida das fontes energéticas, em energia mecânica (Fernández et al.,

2002). Podemos então afirmar que o primeiro grande fator condicionador da capacidade de produção de força é o fator nervoso.

Contudo os fatores musculares tais como o tipo de fibra, o regime de contração muscular e a sua seção transversal, também condicionam fortemente a capacidade do músculo produzir força.

#### **a) Os Fatores Nervosos**

É o sistema nervoso central que fornece o estímulo necessário para que os músculos possam assegurar a dinâmica do aparelho locomotor do ser humano, uma vez que se desligarmos os músculos das suas ligações nervosas, estes serão incapazes de se contrair voluntariamente. Segundo Enoka (1998), os ganhos de força podem ser obtidos sem alterações estruturais no músculo, mas nunca sem adaptações.

Para Wilmore e Costill (1998), esta componente é também responsável por parte dos ganhos de força que podem ter lugar no treino de contra resistência, sendo que os primeiros ganhos estão associados, principalmente, a adaptações nervosas.

Nos fatores nervosos que influenciam a capacidade do músculo produzir força, podemos distinguir aqueles que derivam do sistema nervoso central, e do sistema periférico. No entanto nesta revisão de literatura apenas serão abordados os fatores nervosos relacionados com o sistema nervoso central, onde se incluem: o recrutamento das unidades motoras, a frequência de ativação e a sincronização das unidades motoras.

- **Recrutamento das unidades motoras**

O recrutamento das unidades motoras baseia-se no princípio de Henneman: as unidades motoras são recrutadas por ordem crescente da sua capacidade de produção de força. Isto é, unidades motoras de menores dimensões possuem limiares de excitabilidade menores e são assim primeiramente recrutadas. À medida que as necessidades de produção de força vão aumentando, as unidades motoras de maiores dimensões vão sendo recrutadas progressivamente (Mil-Homens, 1998).

Todas as unidades motoras possuem um limiar de excitabilidade e enquanto este não for alcançado, o grupo de fibras musculares constituinte destas unidades motoras,

permanece sem se contrair. Quando o limiar é alcançado todas as fibras constituintes se contraem (Mil-Homens, 1998).

- **Frequência de ativação**

A força de uma contração muscular pode ser aumentada não só através do aumento de unidades motoras recrutadas, como também pela variação da força gerada por cada unidade motora individualmente. Este aumento de força é obtido através de uma maior frequência de ativação de cada unidade motora, estando ela intimamente relacionada com a velocidade de contração, tornando-a condição suficiente para que este mecanismo de regulação nervoso adquira predominância no estudo dos fatores neurais que condicionam a capacidade do músculo produzir força (Mil-Homens, 1998).

- **Sincronização das unidades motoras**

A sincronização das unidades motoras pode ser definida como a coincidência temporal dos impulsos de duas ou mais unidades motoras. Um aumento de força de contração pode ser obtido através da sincronização dos processos de somação temporal. Quanto maior for a capacidade de recrutar simultaneamente, num dado momento, um elevado número de unidades motoras, maior será a força produzida pelo músculo (Mil-Homens, 1998).

A sincronização das unidades motoras não permite um aumento da força máxima, mas sim uma melhor capacidade para desenvolver uma grande quantidade de força, num curto espaço de tempo, melhorando assim o desenvolvimento de força nos movimentos rápidos do tipo balístico. Isto é, para o músculo ser utilizado eficazmente, as suas fibras têm que trabalhar de forma sincronizada (Cometti, 1998).

## **b) Os Fatores Musculares**

- **Área da secção transversal do músculo**

O primeiro aspeto que determina a capacidade de produzir força é a área da secção transversal do músculo, a qual está associada ao fenómeno de hipertrofia muscular. A

capacidade de força máxima de um músculo está relacionada com a sua área de secção transversal (Bruce, Philips e Woledge, 1997)

Existem dois fenómenos que são responsáveis pelo aumento do volume de massa muscular: a hipertrofia (aumento do volume das fibras musculares) e a hiperplasia (aumento do número de fibras musculares).

Contudo a evidência científica relativa ao treino desportivo, sustenta mais a ocorrência do primeiro processo do que do segundo (MacDougall, 1986). Desta forma, apesar de algumas evidências científicas acerca do fenómeno da hiperplasia, no que diz respeito ao treino de força, o mecanismo mais importante para o aumento de massa muscular parece ser a hipertrofia muscular (Mil-Homens, 1998).

- **Composição Muscular**

Do ponto de vista metabólico, as fibras não são todas homogéneas e possuem capacidades contráteis diferentes. Podemos então distinguir dois tipos fundamentais de fibra muscular, as de tipo I (contração muscular lenta) e tipo II (contração muscular rápida).

As fibras musculares do tipo I estão mais adaptadas à produção de contrações lentas e de fraca intensidade, e são mais resistentes à fadiga por terem excelente metabolismo oxidativo: maior número de mitocôndrias e respetiva atividade enzimática, possuem elevado teor de mioglobina, e grande densidade de capilares sanguíneos.

As fibras musculares do tipo II, subdividem-se em fibras tipo IIa e IIb, estão mais preparadas para contrações fortes e rápidas, tendo a glicose anaeróbia como principal processo de produção de energia. Ambas os tipos de fibras de contração rápida, diferenciam-se face à capacidade oxidativa: as IIa apresentam um potencial aeróbio mais elevado. A tabela 1 apresenta as principais características diferenciadoras dos vários tipos de fibras musculares.

**Tabela 1** - Principais características dos diferentes tipos de fibras musculares

<b>Características</b>	<b>Tipo I</b>	<b>Tipo IIa</b>	<b>Tipo IIb</b>
Vel. de Contração	Lenta	Rápida	Rápida
Resistência à Fadiga	Grande	Pequena	Pequena
Motoneurónios	Pequenos	Grandes	Grandes
Vel. Estimulação	Lenta	Rápida	Rápida
Lim. Excitabilidade	Baixo	Alto	Alto
Tensão Desenvolvida	Baixa	Média	Elevado
Cap. Aeróbia	Elevada	Média	Baixa
Enzimas Oxidativas	Muitas	Nº Médio	Poucas
Cap. Anaeróbia	Baixa	Média	Elevada
Prod. Ácido Lático	Baixa	Média	Elevada

- **Regime de contração muscular**

Quando ativados, os músculos desenvolvem tensão e tendem a encurtar-se, podendo ou não ocorrer deslocamento dos segmentos ósseos que lhe estão associados. O tipo de resistência exterior determina a existência de movimento, que classifica os tipos de ações musculares.

Ações musculares concêntricas ocorrem quando a tensão desenvolvida pelo músculo é suficiente para superar a resistência que ele tem de vencer, havendo um encurtamento.

Ações musculares isométricas acontecem quando a tensão desenvolvida pelo músculo iguala a resistência a vencer, mantendo o comprimento das fibras musculares.

Ações musculares excêntricas ocorrem quando a tensão desenvolvida pelo músculo é inferior à resistência a vencer, aumentando o comprimento das fibras musculares.

### c) Os Fatores Biomecânicos

Os fatores biomecânicos estão relacionados com a alavanca que tenta vencer a resistência, em determinadas angulações. Em determinados ângulos articulares, qualquer sujeito evidencia uma maior capacidade de produzir força (comprimento muscular ótimo), enquanto que em angulações maiores e menores relativamente a essa posição ótima, observa-se uma menor capacidade de produzir força (Mil-Homens, 1998).

## 2.2 – Treino de Força em Jovens Atletas

Grande parte da controvérsia em torno do treino de força com jovens se deve à questão da sua treinabilidade, isto é, a sua capacidade de resposta ao estímulo do treino de força. Os primeiros estudos falharam ao demonstrar incrementos de força em pré-adolescentes que participaram em programas de treino de força (Hetherington, 1976; Vrijens, 1978; Docherty et al., 1987). Embora a falta de resultados significativos nesses estudos possa ser explicada por falhas metodológicas, tais como a curta duração do estudo ou um volume de treino inadequado, os seus resultados têm sido muitas vezes citados como testemunho que o treino de força é ineficaz em jovens.

No entanto, investigações mais recentes têm demonstrado claramente que os jovens podem aumentar a força muscular antes e depois do crescimento e maturação, desde que a intensidade e volume de treino sejam adequados (Ramsay et al., 1990; Faigenbaum et al., 1993; Lillegard et al., 1997). No geral, parece que a melhoria relativa da força muscular em pré-adolescentes é quantitativamente similar quando comparado a populações adultas.

Com o crescimento do interesse no treino de força em jovens, tornou-se importante para os profissionais desta área, perceber os princípios de normal crescimento e desenvolvimento. É necessário entender estes princípios e fazer uma avaliação de como eles podem influenciar adaptações de treino para desenvolver programas de treino de força eficazes e seguros. Porque o treino de jovens atletas se tornou mais intenso e complexo, também devemos considerar os fatores anatómicos e psicológicos que podem estar associados a lesões crônicas e agudas.

Para realizar um planejamento adequado para cada jovem atleta é necessário avaliar o estado maturacional de cada um individualmente, pois como se sabe, não é particularmente preciso definir o estado maturacional através da idade cronológica. O desenvolvimento das crianças não acontece de forma constante. A avaliação do estado maturacional de um atleta pode ser feita com recurso à idade biológica, obtido através da idade óssea e maturidade sexual.

À medida que as crianças crescem, a massa muscular aumenta. Ao nascer, vinte e cinco por cento do peso corporal dum criança é massa muscular, enquanto num adulto a massa muscular representa cerca de quarenta por cento do seu peso corporal. Nos rapazes, com o aumento de produção de testosterona existe um aumento de massa muscular, atingido o seu pico entre os 18 e 25 anos, a menos que sejam afetados por exercícios de força, alimentação ou ambos (Faigenbaum, 2000).

Com o aumento de massa muscular durante a adolescência existe também um aumento de força muscular. Na realidade, as curvas de ganho de força são semelhantes às de aumento de massa muscular. Durante períodos de crescimento rápido, o aumento de massa muscular ocorre antes do ganho de força (Buenen & Malina, 1988).

Um fator importante na expressão de força muscular em crianças é o desenvolvimento do seu sistema nervoso. À medida que o sistema nervoso se desenvolve, as crianças melhoram o seu desempenho em *skills* que requeiram equilíbrio, agilidade e força. Contudo, não devemos esperar que crianças tenham o mesmo nível de *skill* de um adulto, até atingir a maturidade neural (Faigenbaum et al., 1999).

Os jovens devem iniciar o treino de força a um nível que seja adequado ao seu estado maturacional, capacidades físicas e objetivos individuais. É frequente a intensidade e o volume de treino serem exagerados, e os períodos de recuperação insuficientes. Quando jovens iniciam atividades de treino de força, é sempre melhor subestimar a sua capacidade física e aumentar gradualmente o volume e intensidade de treino, do que sobrevalorizar as suas capacidades e correr o risco de ocorrer uma lesão (Faigenbaum, 2000).

Parece que pré-adolescentes têm mais potencial para um aumento de força do que adultos, devido a fatores nervosos, tais como aumento na frequência de ativação das

unidades motoras e melhoria na sincronização das unidades motoras (Ozmun, Mikesky e Surburg, 1994). É também proposto que adaptações musculares intrínsecas, melhoria no desempenho das habilidades motoras, e a coordenação dos grupos musculares envolvidos podem ser em parte responsáveis pelo ganho de força induzido pelo treino em pré-adolescentes (Ramsay et al.,1990).

### **2.2.1 – As Fases Sensíveis**

É importante lembrar que o desenvolvimento ótimo da força é diretamente influenciado por diferentes fases, denominadas por fases sensíveis. Estas representam aqueles períodos de tempo de vida onde o organismo tem especial sensibilidade e reação positiva aos estímulos exteriores (Páez e Luque, 2002).

As fases sensíveis são essenciais na determinação da idade especializada, prontidão morfológica, cargas de treino ótimas, etc. O desenvolvimento das capacidades físicas desejadas durante a fase de crescimento mais intenso leva a um aumento significativo dessas capacidades. No entanto, há o perigo do organismo não estar suficientemente desenvolvido para suportar cargas de treino específicas. Portanto, é necessário conhecer as características anatômicas e fisiológicas do organismo, bem como a duração e a natureza das fases sensíveis, a fim de evitar problemas de saúde e influências negativas. (Loko, Sikkut & Aule, 1994).

### **2.2.2 – Metodologia de Desenvolvimento da Força em Jovens**

Segundo Weineck (2000), o treino de força até ao décimo ano de vida é caracterizado pelo jogo livre.

Na faixa etária dos seis aos dez anos ajusta-se o treino da força de forma lúdica, dinâmico, em forma de jogos, com atenção ao desenvolvimento geral do corpo. Nesta faixa etária é adequada a utilização de circuitos. Circuitos que devem conter exercícios adequados a respetiva faixa etária. Este método de treino tem a vantagem de ser variado, cativante e proporcionar melhorias na força rápida e resistência de força.

Dos dez aos treze anos, para além das formas de organização citadas anteriormente para desenvolvimento da força, começa-se a utilizar pesos adicionais, tais como: bola medicinal ou o próprio peso corporal, além de aumentar a complexidade dos saltos, fortalecer membros superiores e região abdominal. Esta fase caracteriza-se pela alta treinabilidade da força nos membros superiores e inferiores. Devem ser tomados alguns cuidados especiais, pois esta alta treinabilidade está associada a baixa capacidade mecânica de absorção de sobrecargas. Por esse motivo o treino de força deve ser realizado de modo a não sobrecarregar unilateralmente o aparelho motor passivo ou com estímulos demasiado grandes, para que a sobrecarga não supere a capacidade de absorvê-los, evitando eventuais lesões (Weineck, 2000).

Por último, dos catorze aos dezoito anos entra-se na faixa etária mais sensível para o desenvolvimento da força, devido principalmente ao acentuado aumento dos níveis de testosterona. O sistema esquelético tem estabilização crescente permitindo assim a utilização de cargas próxima à dos adultos (Weineck, 2000). Exercícios em forma de jogos devem existir em todas as faixas etárias, mas com o aumento das idades, os jogos devem ser gradativamente substituídos por exercícios mais objetivos, efetivos, e com ligação técnico-tática.

### **2.3 – Lesões no Futebol**

Apesar de todos os benefícios que a prática desportiva promove é importante ter a consciência do que o risco de lesão acompanha a prática desportiva. Crianças e adolescentes são vulneráveis a lesões não só por participar frequentemente em atividades desportivas como por serem imaturos. Sendo, o futebol um desporto de contacto, a tentativa de travar um adversário ou disputar a bola entre os oponentes pode levar a que aconteçam lesões de variadas gravidades (Reilly et al., 2003). Segundo Rose *et al.* (2006, citados por Santos *et al.*, 2010), a prática de futebol está associada a lesões específicas, uma vez que os jogadores mantêm contactos físico permanentes aumentando o risco de ocorrência de lesão, tanto na fase de treino como em competição. O aumento da frequência e da gravidade das lesões no desporto, e no futebol em particular,

transformaram-se numa preocupação central dos vários intervenientes desportivos (Gonçalves, 2000).

A definição de lesão desportiva não é universalmente consensual. Os critérios variam de investigador para investigador, podendo incluir múltiplos fatores que abarcam desde fatores fisiológicos, terminando na incapacidade que determina a paragem momentânea, mais ou menos prolongada, da prática desportiva (Passos, 2007). No sentido de criar uma definição consensual, em 2006, a F-MARC (FIFA – Medical Assessment Research Centre), num estudo de vários autores (Fuller et al., 2006) sobre definições e colheita de dados, verificou que uma lesão é qualquer problema de ordem física que ocorre durante um treino ou jogo, que necessita de assistência médica, impedindo o jogador de dar o contributo à equipa. Soares (2007) define lesão no futebol como todo tipo de ocorrência, de origem traumática ou de uso excessivo, que resulta numa incapacidade funcional, obrigando o jogador a interromper a sua atividade, não participando em pelo menos um treino ou jogo.

### **2.3.1 – A Classificação da Lesão**

#### **a) Macrotraumatismos vs. Microtraumatismos**

Macrotraumatismos implicam mecanismos geradores de força que excedem a capacidade de resistência biomecânica dos tecidos ou das estruturas (entorses, traumatismos ou contusões, estiramentos excessivos, etc.) e em que o atleta consegue situar no espaço e tempo o movimento ou gesto que desencadeou os primeiros sintomas e que normalmente origina uma incapacidade funcional imediata do segmento afetado (Oliveira, 2016).

Enquanto microtraumatismos ocorrem a partir da repetição exaustiva de elementos técnicos da modalidade que implicam forças de baixa intensidade, mas muito frequentes, sem os adequados períodos de recuperação ou repouso. Surgem também na execução incorreta e repetitiva de certos gestos técnicos. Estes mecanismos originam um efeito cumulativo nos tecidos ou estruturas que excedem de forma gradual a sua capacidade de resistência e interferem com a sua remodelação fisiológica, desencadeando de forma progressiva uma lesão por sobrecarga (Oliveira, 2016).

**b) Lesão Aguda vs. Lesão por Sobrecarga ou Uso Excessivo**

Podemos distinguir dois tipos de lesão, as lesões agudas e as lesões por sobrecarga:

As lesões agudas ocorrem de repente no tecido previamente normal. O princípio, neste caso, é que a força exercida no tecido, no momento da lesão, excede a força desse tecido danificando-o. As forças geralmente envolvidas em lesões agudas são contração muscular, entorses nas articulações e contusão (Cross, 2010).

As lesões por sobrecarga podem ser provocadas por atividades repetitivas. O princípio neste tipo de lesão é que um microtrauma repetitivo sobrecarrega a capacidade do tecido para se reparar. As lesões por uso excessivo mais comuns afetam os tendões (tendinopatia) e ossos (Cross, 2010). Segundo Oliveira (2016), as lesões crónicas mais comuns são as tendinopatias, bursites, apofisites ou entesopatias (lesões nos locais de inserção óssea das estruturas músculo-tendinosas) e fraturas de fadiga.

Nas lesões por sobrecarga o diagnóstico precoce não é nem fácil nem imediato, devido a dificuldade de identificação do mecanismo de lesão e do reconhecimento dos fatores predisponentes associados (Oliveira, 2016).

**2.3.2 – Principais Lesões Traumáticas****a) Lesões Musculares**

Em atividades desportivas onde existam mudanças bruscas de direção e/ou velocidade e existam movimentos de grande amplitude realizados com acelerações/travagens rápidas, o risco de ocorrência de lesões musculares é significativo.

Os músculos mais frequentemente lesados são os músculos biarticulares por atuarem em duas articulações diferentes, o que exige processos de coordenação inter e intramusculares eficientes durante a realização dos gestos desportivos. Esta coordenação pode ser afetada, quer pela fadiga local e neural, quer por limitações funcionais (Oliveira, 2016).

Geralmente as lesões musculares são desencadeadas por contusão direta através de mecanismos traumáticos, estiramentos bruscos ou excessivos em contração, e por contrações musculares potentes com o músculo em estiramento.

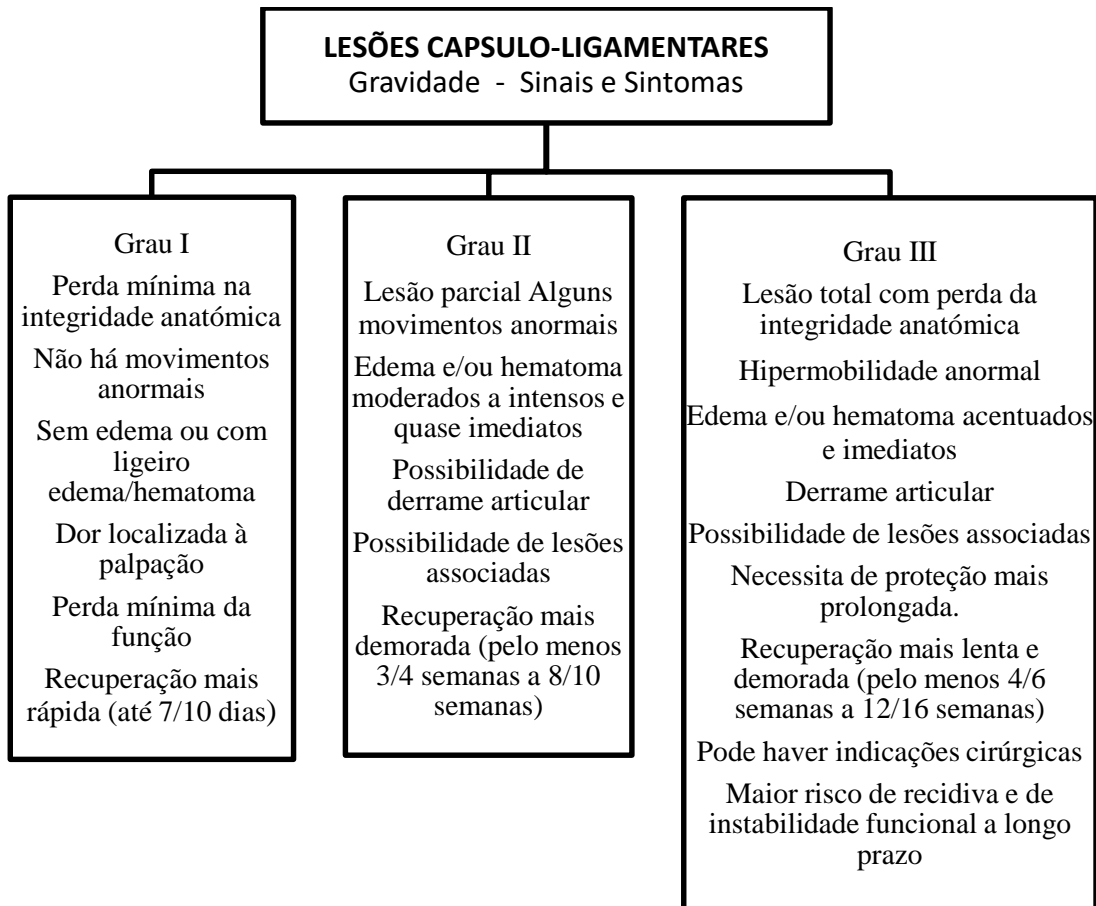
Os músculos mais afetados são os gêmeos, os músculos posteriores da coxa, reto femural. Também podem sofrer lesão os músculos adutores, os músculos abdominais e, embora seja menos frequente, os músculos do membro superior como o bicípite braquial, tricípite e grande peitoral (Oliveira, 2016).

### **b) Lesões Capsulo-Ligamentares**

Os ossos ligam-se, entre eles, através de superfícies articulares, que se mantêm unidas pelas articulações, permitindo a realização de movimentos dentro de certos limites. As estruturas capsulo-ligamentares de uma articulação são constituídas por tecido conjuntivo e a sua função principal é assegurar a estabilidade dessa articulação dentro dos seus limites fisiológicos e mecânicos. O tipo e a gravidade das lesões capsulo-ligamentares e respetivos sintomas estão descritos no esquema da figura 1.

Dentro das lesões capsulo-ligamentares encontram-se as luxações e subluxações articulares, caracterizadas pela perda (total ou parcial) do contato entre as superfícies articulares de uma articulação, causados geralmente por trauma intempestivo e com grande energia cinética.

As luxações podem ser traumáticas ou após um movimento extremo – não traumáticas. Nestes casos há normalmente uma laxidão ligamentar prévia, que facilita a perda de contacto entre as superfícies articulares e o caso mais frequente é a luxação do ombro (Oliveira, 2016).



**Figura 1.** Classificação das lesões capsulo ligamentares em função da gravidade.

### c) Lesões Tendinosas (tendinopatias)

O tendão é uma estrutura formada por tecido conjuntivo que assegura a ligação anatómica dos músculos às inserções ósseas e transmite a força gerada pela contração muscular aos segmentos esqueléticos. Apresenta uma elevada capacidade de resistir às forças de tensão/estiramento (Oliveira, 2016).

A tendinopatia é uma síndrome clínica que descreve o uso excessivo de tendões lesionados, gerando inflamação ou degeneração. É uma das lesões mais comuns no desporto e geralmente surge de forma gradual através de microtraumatismos repetidos e/ou de esforços repetidos que tem repercussões nas capacidades dos tendões. No entanto os tendões podem sofrer lesões agudas resultantes de macrotraumatismos que originam lesões parciais ou totais. Nos atletas seniores, os processos degenerativos podem fragilizar os tendões levando mais facilmente a lesões agudas. Os tendões são estruturas

que necessitam de movimento e exercício para manterem o seu metabolismo fisiológico (homeostase), mesmo quando estão em processo de reparação pós-lesão. A ausência de movimento/cargas ou cargas em excesso comprometem o funcionamento do tendão, criando risco potencial de lesão aguda ou crônica (Oliveira, 2016).

#### **d) Lesões Osteoarticulares**

As lesões osteoarticulares resultam geralmente de macrotraumatismos diretos ou indiretos, de contusões e entorses traumáticas ou quedas. Podem causar fraturas diversas (osso) mais ou menos graves, lesões osteocondrais (cartilagem e osso subjacente) envolvendo a superfície articular dos ossos (revestida de cartilagem) ou estruturas intra-articulares como são o caso dos meniscos no joelho (Oliveira, 2016).

São lesões que obrigam normalmente a períodos de paragem da atividade desportiva mais prolongados, que variam de acordo com a gravidade e extensão da lesão inicial e com os cuidados terapêuticos necessários à sua resolução completa (Oliveira, 2016).

### **2.3.3 – Fatores de Risco**

A identificação dos fatores de risco das lesões desportivos leva a que algumas situações traumáticas e potencialmente perigosas possam ser evitadas e contornadas (Carvalho, 2004). O conceito de “fator de risco” traduz uma variável que pode estar associada ao aumento do risco de lesão.

Os fatores de risco podem ser divididos em extrínsecos ou intrínsecos. Os fatores extrínsecos são aqueles que direta ou indiretamente estão ligados à preparação ou prática desportiva onde se incluem: erros de planeamento e execução do treino (intensidade, frequência, duração, recuperação e prática de aquecimento); tipo de superfície de treino (relva natural, relva sintética); alimentação; tipo de calçado; prática simultânea de outras modalidades desportivas. Os fatores intrínsecos são aqueles inerentes ao organismo e englobam: anormalidades biomecânicas e anatómicas; flexibilidade; histórico de lesões; características antropométricas (peso, altura, IMC); densidade óssea e composição corporal e/ou condição cardiovascular (Gellman & Burns 1996; Wen, 2007).

Podemos observar que existem dois tipos de variáveis, as que são modificáveis (alimentação, condição física, etc.) e as que não são modificáveis (idade, género, historial de lesões, condições atmosféricas, etc.).

De acordo com Oliveira (2016), devemos conhecer e analisar os fatores de risco associados a cada modalidade e cruzá-los com as características individuais de cada praticante. As estratégias de prevenção do risco de lesão no desporto, para serem eficientes devem estar centradas no atleta e incluir a análise destes diferentes fatores de risco por parte da equipa técnica e clínica. Segundo este autor, é nos fatores de risco modificáveis, que os diversos profissionais de desporto devem investir, com particular importância para o papel do treinador quer como coordenador da equipa técnica, quer como gestor de todo o processo de treino, planeando as atividades necessárias ao despiste precoce dos fatores de risco e minimizando o risco de lesão.

#### **2.3.4 – Prevenção de Lesões**

No planeamento de uma atividade desportiva é essencial conhecer as exigências físicas, psicológicas e biomecânicas, analisar as componentes neuromotoras dos principais gestos e das necessidades fisiológicas ou energéticas.

Do mesmo modo, é fundamental conhecer os tipos de lesão e as suas causas, analisar os fatores de risco a elas associados e como interagem com os aspetos de treino/jogo. Por último, mas não menos importante, é necessário fazer uma avaliação morfofuncional da cada atleta.

Segundo Gonçalves (2000), a inadequada preparação dos jogadores é por si só, um fator de risco de lesão por limitar as capacidades físicas do atleta. Níveis de força e flexibilidade baixos são fatores de risco que conduzem frequentemente a lesão, e por isso devem merecer especial atenção durante o processo de treino.

Numa perspetiva de prevenção integrada no treino global de futebol, considera-se a força, a flexibilidade e a proprioceção como áreas fundamentais de intervenção. Contudo, a importância dada a estes componentes não deve minimizar a atenção que os fatores de risco extrínsecos e intrínsecos merecem (Soares, 2007).

Para uma melhor intervenção é fundamental que exista cooperação entre treinadores e fisioterapeuta, médicos e outros profissionais, na tentativa de compreender a interação entre fatores de risco intrínsecos e extrínsecos, no sentido de implementar estratégias pró-ativas de prevenção de lesões e de despiste e resolução precoce e eficiente das lesões que ocorram, minimizando o risco potencial de agravamentos e/ou processos de cronicidade (Oliveira, 2016).



## **Capítulo 3: Organização e Gestão do Processo de Treino e Competição**

---

Este capítulo aborda as tarefas relacionadas com a conceção dos diversos ciclos de treino, da condução das sessões e da avaliação do processo e produto



### 3.1 – Introdução

Os primeiros dias ao serviço do clube serviram essencialmente para nos apresentar o clube. Foram-nos apresentados normas e valores pelos quais se regem todos os funcionários do clube, estagiários inclusive. Depois de conhecer os novos colegas de trabalho e as políticas definidas pelo clube, chegou a hora de nos apresentarem as tarefas de início de época. Foram-nos delegadas como tarefas principais a participação na realização dos testes físicos, o planeamento (macro e micro) e controlo do treino de força, do treino de prevenção e de recuperação de lesões. Foi-nos ainda solicitada a realização de três trabalhos de pesquisa: 1) lesões mais comuns no tornozelo (anexo 3), análise de artigos científicos (anexo 4), bateria de avaliação física (anexo 5),

### 3.2 – Caracterização dos Objetivos do Escalão

O escalão de iniciados A competiu no campeonato nacional do seu escalão, e era composto por atletas nascidos em 2000. Segundo o Modelo de Desenvolvimento dos Atletas a Longo Prazo proposto por Balyi (2004), este escalão situa-se na fase 3 (treinar para treinar). O grande objetivo nesta fase deve ser o desenvolvimento geral das capacidades físicas dos atletas, com foco no treino aeróbio e movimentos fundamentais. São pontos-chave neste escalão:

- Desenvolvimento continuado da velocidade e *skills* fundamentais da modalidade;
- Desenvolvimento de uma base aeróbia;
- Aprendizagem técnica dos principais exercícios de força;
- Desenvolvimento o conhecimento de: como e quando alongar; como otimizar a nutrição e hidratação; preparação mental;
- Estabelecimento de rotinas pré, durante e pós competição;
- Rácio de 60/40% respetivamente para treino de desenvolvimento geral e treino para competição.

Relativamente ao treino de força neste escalão os objetivos foram:

- Aprender a controlar a velocidade de execução dos movimentos;
- Desenvolver a força explosiva nos grupos musculares mais importantes;
- Desenvolver os níveis de força geral;

- Fortalecer e equilibrar os grandes grupos musculares;
- Aprender a realizar a respiração;
- Adquirir a técnica de base;
- Adquirir hábitos de treino de força.

No âmbito da prevenção, três aspetos a focar: core, proprioção e trabalho isométrico. A lógica de progressão para cada um é:

- **Core:** Simples; apoios instáveis; dois apoios;
- **Proprioção:** Instabilidade básica; superfícies instáveis;
- **Trabalho Isométrico:** Menos exigente; mais tempo em contração.

### 3.3 – O Planeamento do Treino

#### 3.3.1 – O Macro ciclo

No início de época foi elaborado um macro ciclo que serviu para orientar o processo de planeamento durante a época. Esse macro ciclo foi sendo atualizado durante o decorrer da temporada e o que é apresentado é o macro ciclo final. Na **figura 2** estão presentes todos os treinos, quer de força quer de prevenção, e todos os jogos referentes ao campeonato nacional ou convocatórias a seleção nacional.

	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO
1		1	1 APRENDIZAGEM	1 10ª Jornada	1 APRENDIZAGEM	1	1 1ª Jornada	1 9ª Jornada	1	1
2		2	2	2	2 PREVENÇÃO	2	2	2	2 SELEÇÃO	2
3		3	3	3	3 APRENDIZAGEM	3	3 APRENDIZAGEM	3 APRENDIZAGEM	3 SELEÇÃO	3 4ª Jornada
4		4	4	4	4	4 8ª Jornada	4 PREVENÇÃO	4 APRENDIZAGEM	4	4
5		5	5	5 APRENDIZAGEM	5	5	5 APRENDIZAGEM	5	5	5
6		6	6	6 APRENDIZAGEM	6 15ª Jornada	6 APRENDIZAGEM	6	6	6	6
7		7 2ª Jornada	7 6ª Jornada	7	7	7 PREVENÇÃO	7	7 6ª Jornada	7	7
8		8 APRENDIZAGEM	8	8	8	8 APRENDIZAGEM	8 2ª Jornada	8	8	8
9		9 APRENDIZAGEM	9 APRENDIZAGEM	9 11ª Jornada	9	9	9	9	9	9
10		10	10	10	10	10	10 APRENDIZAGEM	10	10	10 5ª Jornada
11		11 APRENDIZAGEM	11	11 APRENDIZAGEM	11 APRENDIZAGEM	11 18ª Jornada	11 APRENDIZAGEM	11	11	11
12		12	12 7ª Jornada	12 APRENDIZAGEM	12	12	12	12	12 1ª Jornada	12
13		13	13	13 PREVENÇÃO	13	13	13 APRENDIZAGEM	13	13	13
14		14 3ª Jornada	14 APRENDIZAGEM	14	14 16ª Jornada	14 PREVENÇÃO	14 3ª Jornada	14	14	14
15		15 APRENDIZAGEM	15 PREVENÇÃO	15 12ª Jornada	15	15 APRENDIZAGEM	15	15	15	15
16		16	16 APRENDIZAGEM	16	16 APRENDIZAGEM	16	16	16	16	16
17		17 APRENDIZAGEM	17	17	17 PREVENÇÃO	17 SELEÇÃO	17 4ª Jornada	17 7ª Jornada	17	17 6ª Jornada
18		18	18	18 APRENDIZAGEM	18 APRENDIZAGEM	18 SELEÇÃO	18	18	18	18
19		19	19	19 APRENDIZAGEM	19	19	19	19 2ª Jornada	19	19
20		20 4ª Jornada	20	20 PREVENÇÃO	20	20	20	20	20	20
21		21	21 APRENDIZAGEM	21	21	21 APRENDIZAGEM	21	21	21	21
22		22	22 PREVENÇÃO	22 13ª Jornada	22	22 APRENDIZAGEM	22 5ª Jornada	22 9ª Jornada	22	22
23		23 APRENDIZAGEM	23 APRENDIZAGEM	23	23	23	23	23	23	23
24		24	24 PREVENÇÃO	24	24	24	24 APRENDIZAGEM	24	24	24
25		25	25 APRENDIZAGEM	25	25	25	25 PREVENÇÃO	25	25	25
26		26	26 9ª Jornada	26 PREVENÇÃO	26	26	26 APRENDIZAGEM	26	26 3ª Jornada	26
27		27	27	27	27	27 APRENDIZAGEM	27	27	27	27
28		28 5ª Jornada	28	28	28	28 PREVENÇÃO	28	28 10ª Jornada	28	28
29		29	29 17ª Jornada	29	29	29 APRENDIZAGEM	29	29	29	29
30		30	30 APRENDIZAGEM	30 14ª Jornada	30	30	30	30	30	30
31		31 1ª Jornada	31	31	31	31	31	31	31	31


Figura 2. Macro ciclo com calendário competitivo e treinos de força e prevenção.

### 3.3.2 – O Microciclo Padrão

No início de época foi delegado a cada estagiário a responsabilidade de criar um macrociclo, e durante a época os seus respetivos microciclos e unidades de treino. O planeamento de cada microciclo era entregue até quinta-feira da semana que antecedia o microciclo planeado. Essa diferença temporal permitia que os nossos tutores no Sport Lisboa e Benfica aprovassem a proposta. Os treinos foram orientados por nós estagiários, inicialmente com maior supervisão dos tutores e depois com maior liberdade pela confiança adquirida.

De seguida são apresentados dois microciclos, o primeiro é respetivo a um microciclo com um jogo e o segundo microciclo é referente a um microciclo com dois jogos.

PLANO DE ACTIVIDADE							
Escala: INICIADOS A							
Microciclo nº19: 2 a 8 de Fevereiro de 2015							
	2ª Feira 02.01	3ª Feira 03.01	4ª Feira 04.01	5ª Feira 05.01	6ª Feira 06.01	Sábado 07.01	Domingo 08.02
M A N H Ã							JOGO OEIRAS (F) 11:00H
T A R D E		17.30H	17.30H	17.30H			
		1º GRUPO	PREVENÇÃO	2º GRUPO			
		APRENDIZAGEM	APRENDIZAGEM	APRENDIZAGEM			
		18.30H	18.30H	18.30H	18.30H		
		TREINO	TREINO	TREINO	TREINO		
N O I T E							



**OBSERVAÇÕES:**

Terça-Feira:Circuito de Aprendizagem Sessão no: Ginásio Duração: 30'  
 Preocupações: cargas reduzidas para permitir aos atletas aprenderem correctamente a técnica do exercício.  
 Material: barra livre, banco e máquinas. Exercícios para: MI e MS

Quarta-Feira:Sessão de Prevenção Sessão no: Ginásio Duração: 30'  
 Preocupações: evitar treino excêntrico. Material: bola, colchão, bosu Exercícios para: CORE e MI

Quinta-Feira:Circuito de Aprendizagem Sessão no: Ginásio Duração: 30'  
 Preocupações: cargas reduzidas para permitir aos atletas aprenderem correctamente a técnica do exercício Material: barra livre, banco e máquinas Exercícios para: MI/MS

Figura 3. Microciclo com um jogo.

PLANO DE ACTIVIDADE							
Escalaão: INICIADOS A							
Microciclo nº 5: 29 de Setembro a 5 de Outubro de 2014							
	2ª Feira 29.09	3ª Feira 30.09	4ª Feira 01.10	5ª Feira 02.10	6ª Feira 03.10	Sábado 04.10	Domingo 05.10
M A N H Ã							11.00H JOGO Sporting( C )
T A R D E		20.00H JOGO Almada ( C )	1º GRUPO 17.30H	2º GRUPO 17.30H			
			APRENDIZAGEM	APRENDIZAGEM			
	19.00H TREINO		18.30H TREINO	18.30H TREINO	18.30H TREINO		
N O I T E							

**OBSERVAÇÕES:**

Terça-Feira:Circuito de Aprendizagem Sessão no: Ginásio Duração: 30'  
Preocupações: cargas reduzidas para permitir aos atletas aprenderem correctamente a técnica do exercício.  
Material: barra livre, banco e máquinas. Exercícios para: MI e MS

Quarta-Feira:Sessão de Prevenção Sessão no: Ginásio Duração: 30'  
Preocupações: evitar treino excêntrico. Material: bola, colchão, bosu Exercícios para: CORE e MI

Quinta-Feira:Circuito de Aprendizagem Sessão no: Ginásio Duração: 30'  
Preocupações: cargas reduzidas para permitir aos atletas aprenderem correctamente a técnica do exercício Material: barra livre, banco e máquinas Exercícios para: MI/MS

Figura 4. Microciclo com dois jogos.

### 3.4 – Testes Físicos

As primeiras tarefas prenderam-se sobretudo à realização de testes físicos. Nesta fase inicial foi necessária uma familiarização com protocolos e procedimentos de avaliação dos testes físicos habitualmente realizados, como por exemplo o teste isocinético (biodex), que avalia a musculatura anterior e posterior da coxa, através da medição da força na extensão e flexão da perna.

Nesta fase, os três estagiários participaram em conjunto na realização dos testes físicos, não tendo ainda um papel muito ativo no que diz respeito ao planeamento dos testes, registando apenas os valores obtidos por cada atleta e auxiliando na montagem das estações de avaliação. Contudo os testes foram realizados em dois momentos e o grau de envolvimento na tarefa aumentou no segundo momento onde tivemos um papel mais preponderante no planeamento e na condução dos testes.

Nos testes de início de época, que se repetiram em fevereiro, foram avaliados:

- Força/Potência através do teste isocinético 60/60°/s com agonistas e antagonistas em regime concêntrico;
- Força reativa através dos saltos Abalakov, CounterMovement Jump (CMJ) e Single Leg Jump;
- Velocidade através do teste de velocidade de 20 metros com recolha de valores obtidos aos 5, 10 e 20m;
- Resistência aeróbia através do teste UM-TT (University of Montreal Track Test);

De seguida são descritos os testes, apresentados os respetivos objetivos e analisados os resultados obtidos.

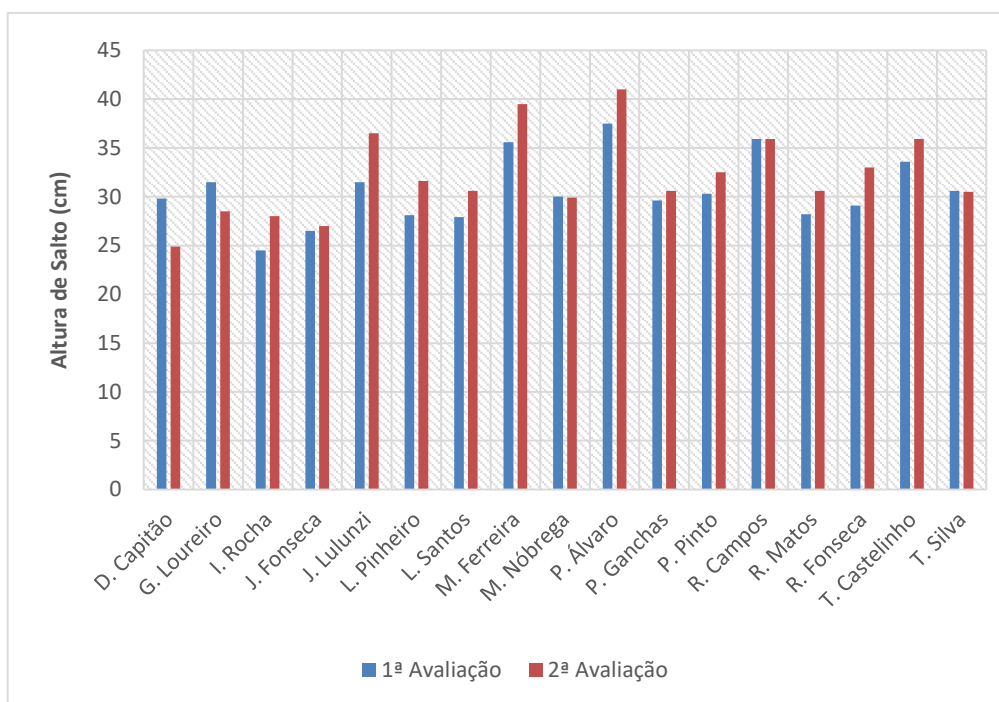
### **3.4.1 – Testes de Força Reativa**

Os testes realizados para medir esta componente da força foram o CMJ, Abalakov e Single Leg Jump, e a ferramenta utilizada na sua avaliação foi uma plataforma de salto Ergojump.

#### **a) Counter Movement Jump (CMJ)**

O objetivo deste teste é medir a força explosiva dos membros inferiores. Para realizar este teste, o executante coloca-se em pé sobre a plataforma com as mãos na cintura, o tronco direito e as pernas estendidas, executa uma flexão dos joelhos de aproximadamente 90°, imediatamente seguida de um salto vertical. Foram concedidas três tentativas, escolhendo para resultado final o melhor valor expresso em centímetros.

O **gráfico da Figura 5** inclui todos os atletas que realizaram os 2 momentos de avaliação.



**Figura 5.** Resultados obtidos no CMJ, expressos em cm

Como podemos observar no gráfico, dos atletas que realizaram os dois momentos de avaliação, 12 jogadores tiveram evolução positiva, 2 jogadores tiveram evolução negativa e 2 jogadores mantiveram os valores obtidos. A evolução geral da equipa foi boa, com 75% dos jogadores a evoluírem positivamente. A média obtida pela equipa na primeira avaliação foi 30,6cm e na segunda avaliação foi 32,2cm. Houve uma melhoria de 1,6 cm entre os momentos de avaliação.

A primeira avaliação inicial permitiu tirar conclusões acerca da força dos membros inferiores dos atletas e detetar atletas com possíveis dificuldades em suportar cargas aplicadas em exercícios como agachamento com barra.

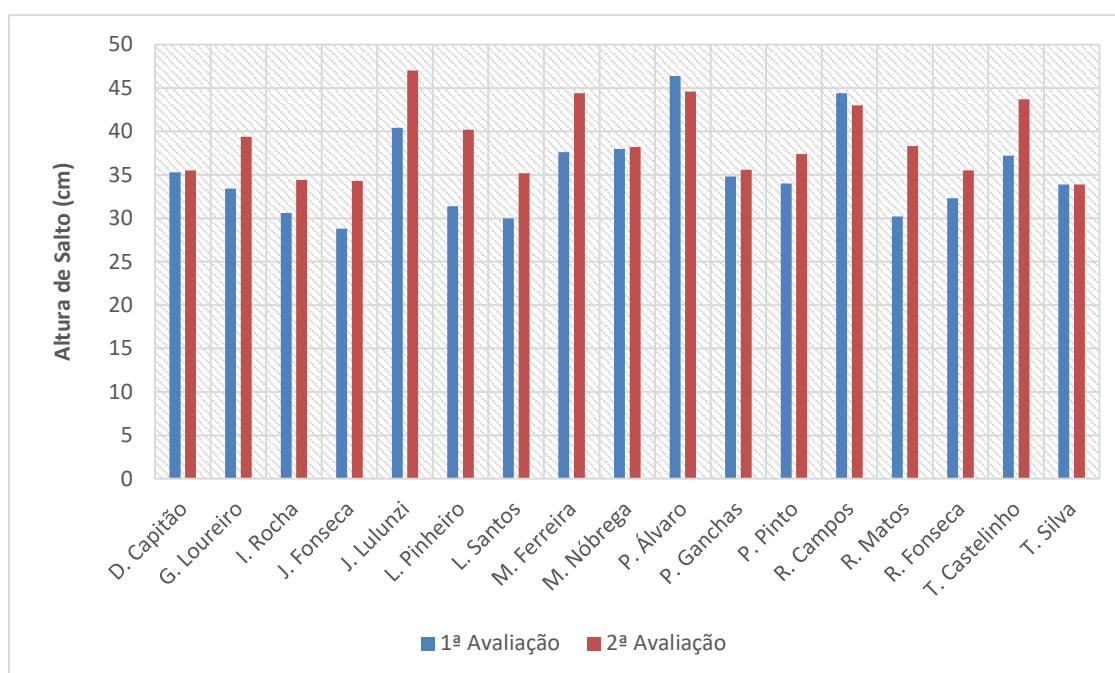
A segunda avaliação permitiu ver a evolução geral obtida pelo plantel. Dos dois atletas que baixaram os valores, um vinha de lesão e não foi motivo de preocupação. O segundo realizou trabalho específico de impulsão (por ex. saltar para cima de uma caixa, aumentando a dificuldade consoante a progressão do atleta).

### b) Abalakov

O procedimento deste teste é bastante semelhante ao CMJ, sendo que a diferença entre eles é a utilização dos membros superiores para auxiliar na impulsão. Foram realizadas três tentativas e foi escolhido o melhor valor para resultado final.

O teste de Abalakov também tem como objetivo, avaliar a força explosiva dos membros inferiores, no entanto a possibilidade de utilizar os membros superiores, reduz a força necessária para vencer a inércia.

O gráfico da Figura 6 inclui todos os atletas que realizaram os dois momentos de avaliação e os valores referem-se ao **Abalakov**.



**Figura 6.** Resultados obtidos no Abalakov, expressos em cm.

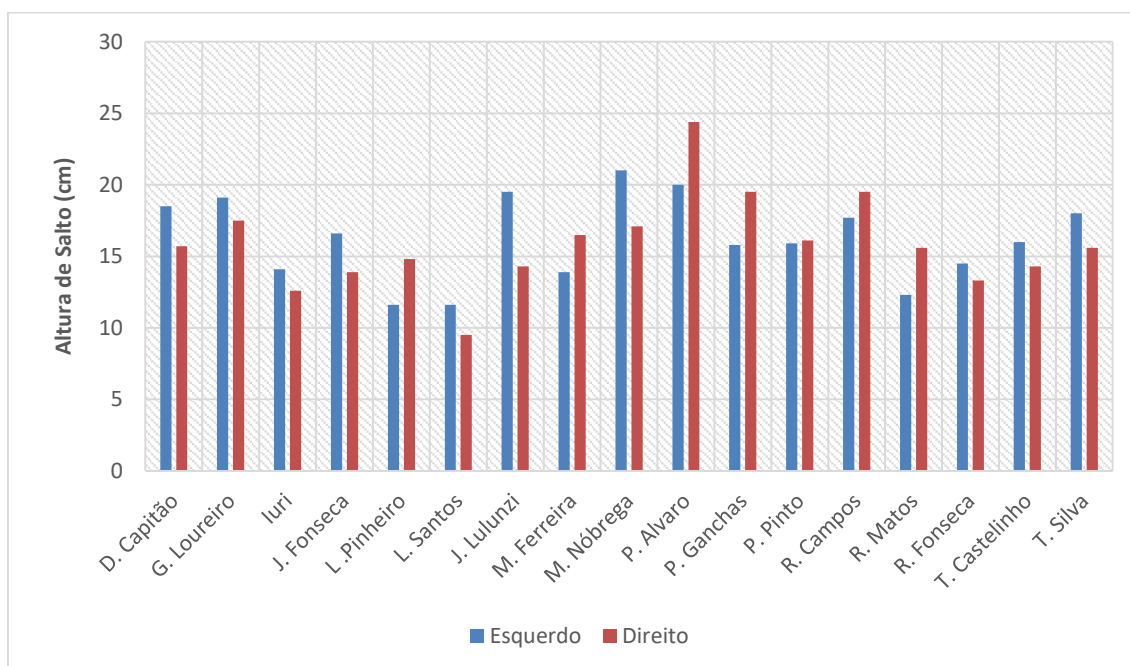
Quanto ao teste de Abalakov, as melhorias foram claramente visíveis com 14 jogadores a evoluírem positivamente (87,5%). Apenas um jogador regrediu ligeiramente sem motivos para preocupações. Houve ainda um atleta que manteve os valores obtidos. No primeiro momento de avaliação a média obtida pela equipa foi 35,2cm e no segundo foi 38,9cm. Foi registado uma melhoria de 3,7cm.

### c) Single Leg Jump

Neste teste é pedido ao executante que salte o mais alto possível com apenas um membro inferior. Foram realizadas duas tentativas para cada membro, sendo escolhido o melhor valor para resultado final.

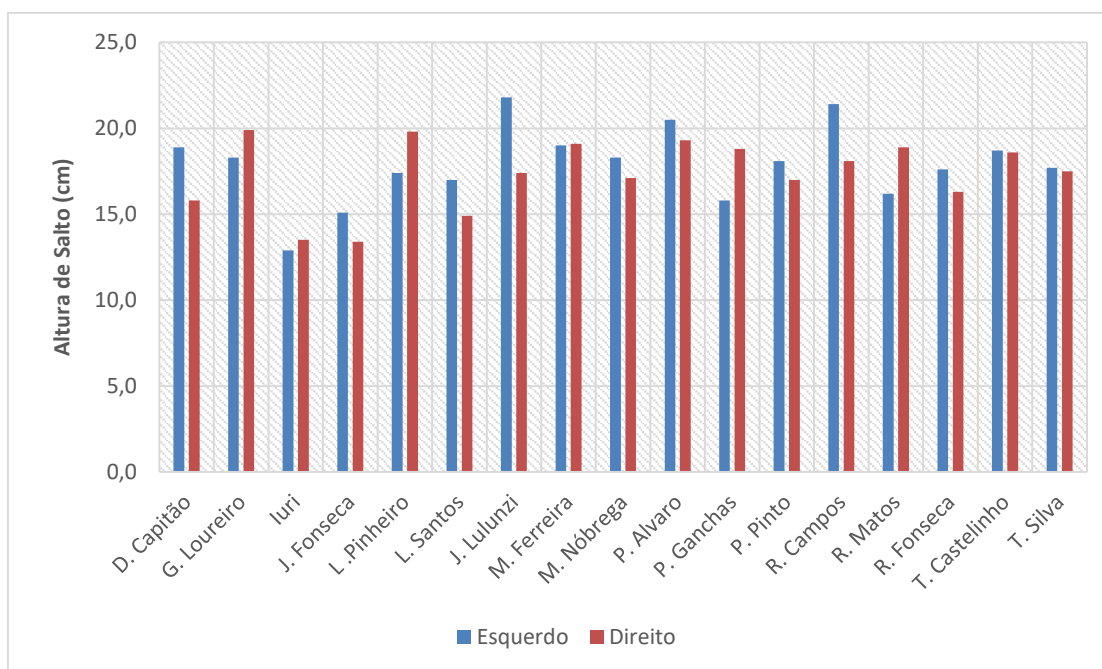
O objetivo deste teste é avaliar a força explosiva dos membros inferiores e comparar os valores obtidos entre membros

O gráfico da Figura 7 inclui todos os atletas que realizaram os dois momentos de avaliação e os valores referem-se ao **Single Leg Jump Test**.



**Figura 7.** Resultados obtidos no Single Leg Jump Test na primeira avaliação, expressos em cm.

No primeiro momento de avaliação a média obtida no membro esquerdo foi 16,2cm e no membro direito foi 15,9cm. Em média a diferença entre membros foi de 0,3cm. O gráfico da Figura 8 refere-se ao segundo momento de avaliação.



**Figura 8.** Resultados obtidos no Single Leg Jump Test na segunda avaliação, expressos em cm

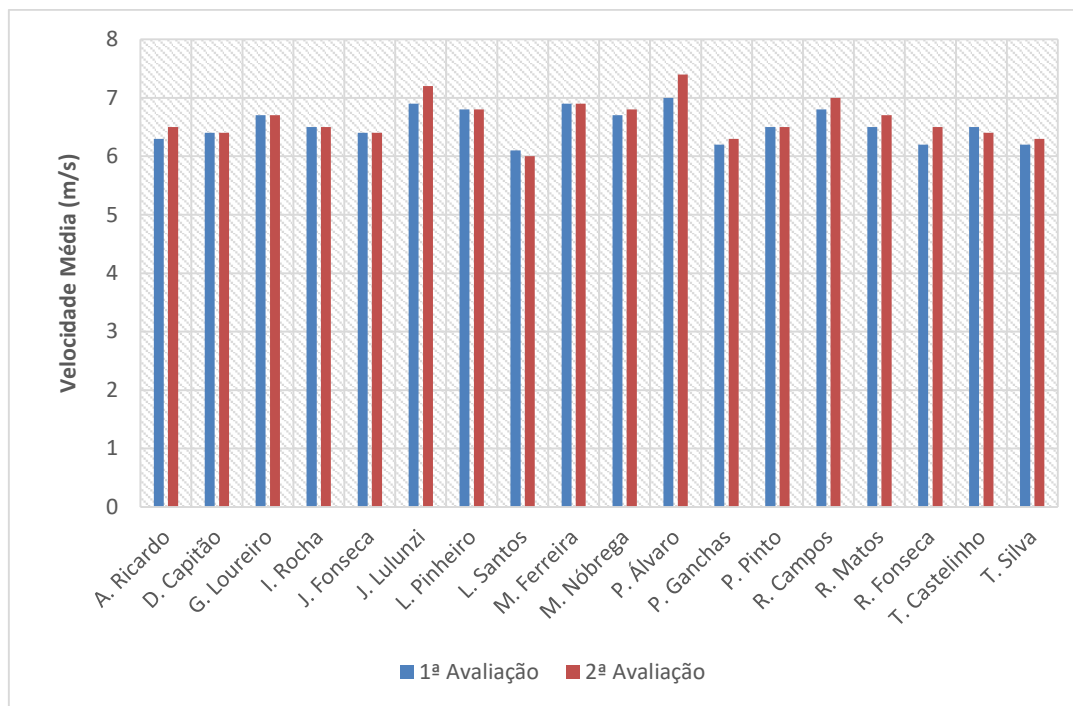
No segundo momento de avaliação, para o membro esquerdo a média da equipa foi de 17,9cm e para o membro direito foi 17,4cm. A diferença registada é de 0,5cm.

Comparativamente ao primeiro momento de avaliação, registou-se uma subida nos dois membros, 1,7cm no membro esquerdo e 1,5cm no direito. Houve também um aumento de 0,2cm na diferença entre membros.

### 3.4.2 – Teste de Velocidade

O teste de velocidade de 20 metros foi realizado em relvado natural com os jogadores a utilizarem as chuteiras habituais. Para registar os tempos foram utilizadas células fotoelétricas Optogait. Foram registados os tempos aos 5m, 15m e 20m.

O gráfico da Figura 9 inclui todos os atletas que realizaram os 2 momentos de avaliação. Estes valores referem-se à velocidade média nos **20 metros** (prova total) e foram utilizados os melhores valores obtidos de cada um.

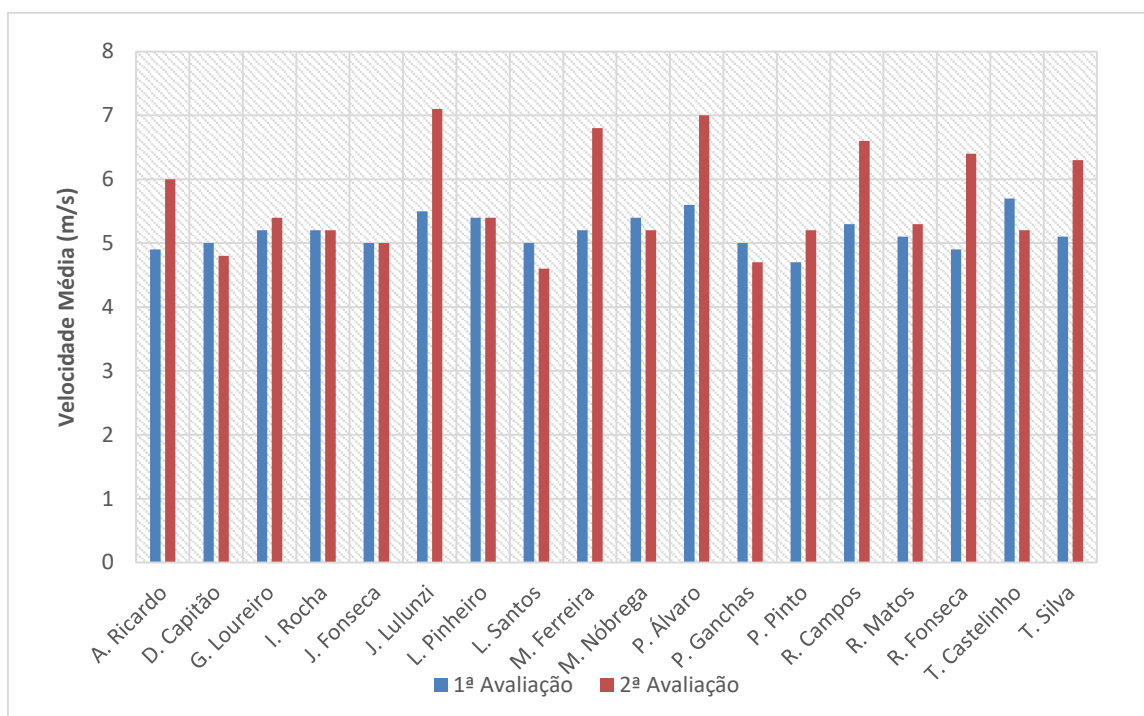


**Figura 9.** Velocidade média (m/s) registada aos 20m do teste de velocidade de 20m

Podemos observar através do **gráfico da Figura 9**, que 9 jogadores tiveram melhorias ao nível da velocidade, 7 jogadores mantiveram os tempos obtidos e 2 jogadores pioraram o registo obtido.

A velocidade média da equipa na primeira avaliação foi de  $6,5 \pm 0,3$  m/s e na segunda avaliação  $6,6 \pm 0,4$  m/s, observando-se uma melhoria na velocidade de  $0,1$  m/s nos 20 metros.

O **gráfico da Figura 10** inclui todos os atletas que realizaram os 2 momentos de avaliação e os valores referem-se à velocidade média nos primeiros **5 metros**, no qual foram utilizados os melhores valores obtidos por cada um.



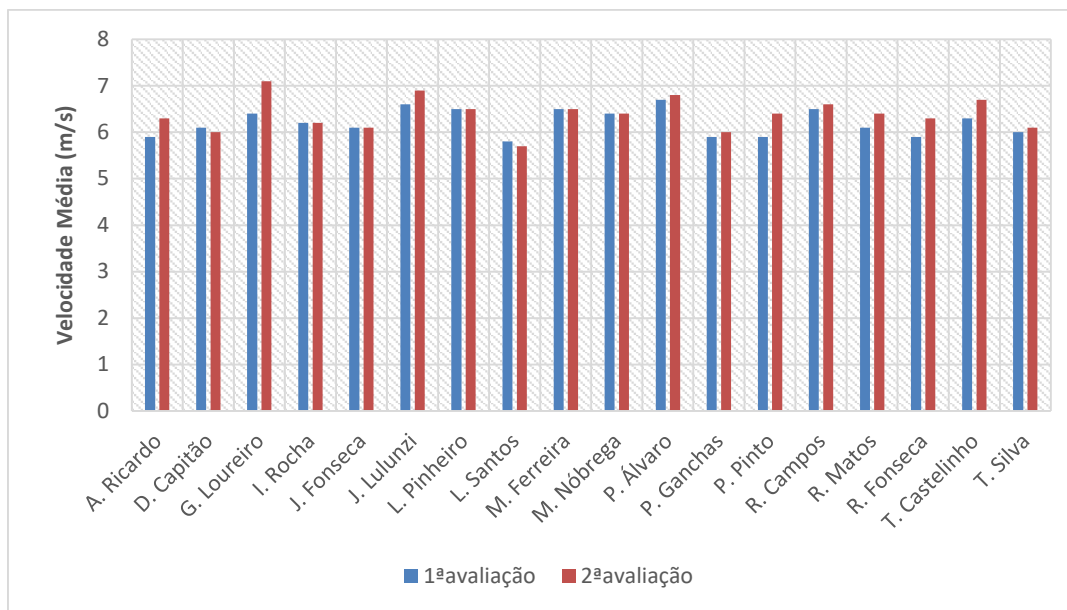
**Figura 10.** Velocidade média (m/s) registada aos 5m do teste de velocidade de 20m

Quanto à aceleração inicial podemos ver que 10 jogadores (55,6%) evoluíram favoravelmente. No entanto registaram-se 5 evoluções negativas (27,8%) que é numero considerável. Houve ainda 3 jogadores que mantiveram a velocidade registada.

A velocidade média da equipa nos primeiros 5m foi na primeira avaliação de  $5,2 \pm 0,3$ m/s e na segunda  $5,7 \pm 0,8$ m/s. Podemos observar uma melhoria de 0,5m/s entre as avaliações.

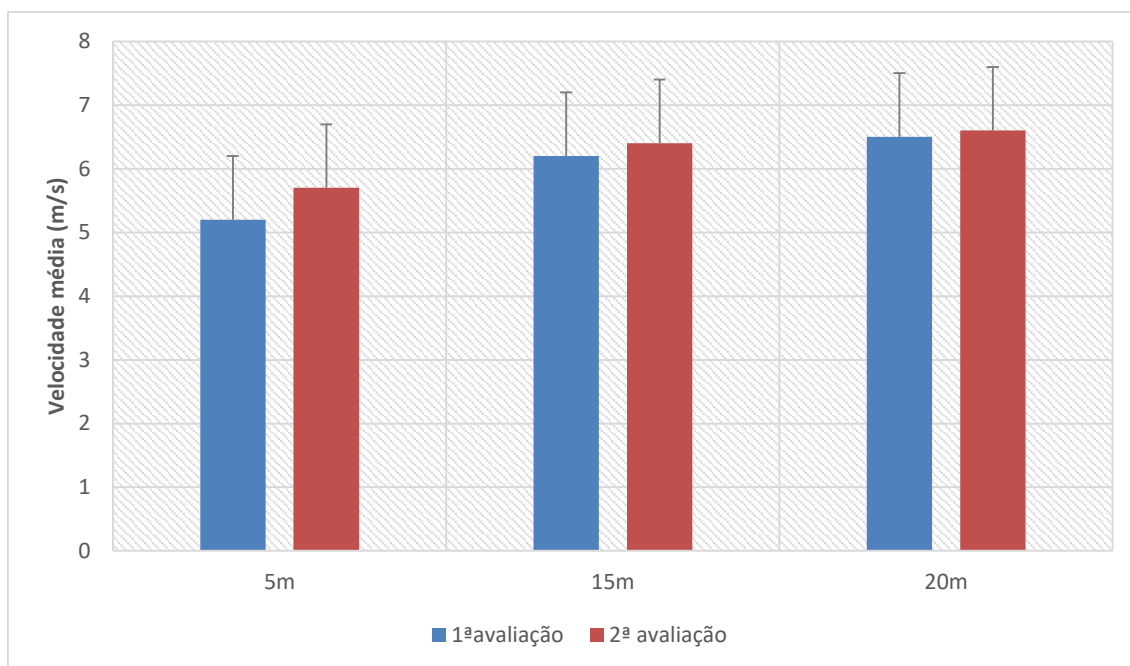
O gráfico da Figura 11 inclui todos os atletas que realizaram os 2 momentos de avaliação e os valores referem-se à velocidade média nos primeiros **15 metros**, no qual foram utilizados os melhores valores obtidos por cada um.

Podemos verificar que 11 atletas melhoraram os resultados e apenas 2 pioraram o registo. Enquanto que a velocidade média da equipa no primeiro momento de avaliação foi  $6,2 \pm 0,3$ m/s e no segundo foi  $6,4 \pm 0,4$ m/s.



**Figura 11.** Velocidade média (m/s) registada aos 15m do teste de velocidade de 20m

O gráfico da **Figura 12** compara a velocidade média registada nos dois momentos de avaliação aos 5m, 15m e 20m.



**Figura 12.** Comparação da velocidade média da equipa aos 5, 15 e 20m nas duas avaliações

### 3.4.3 – Teste de Resistência

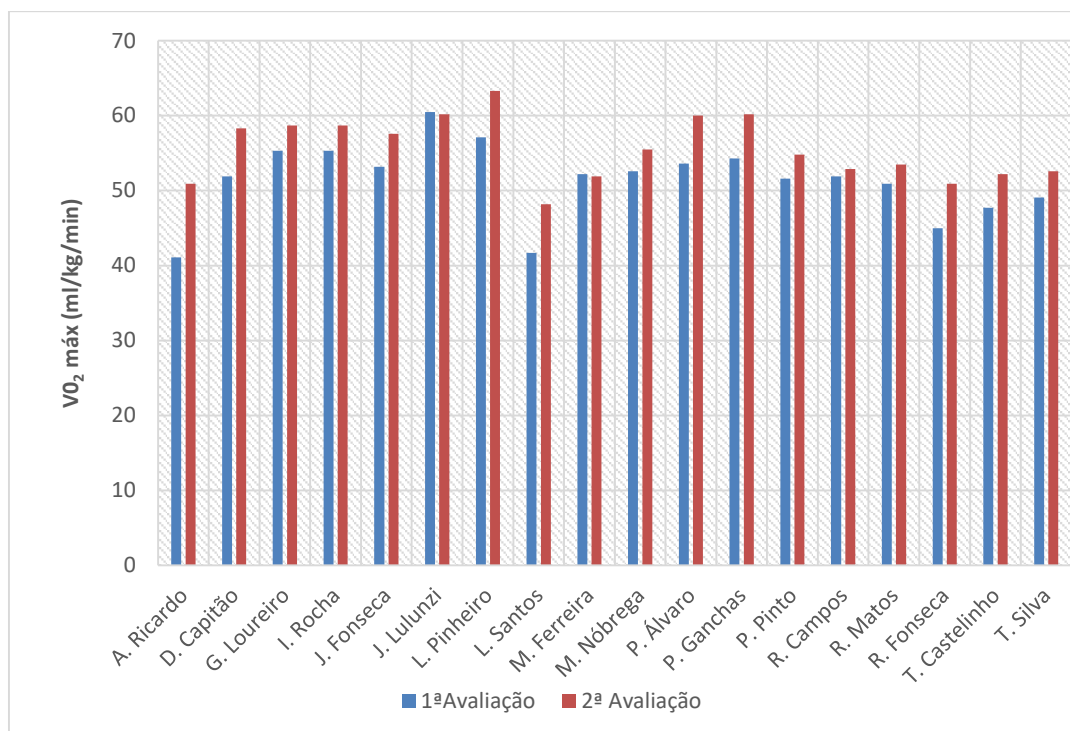
O teste aplicado para avaliar a resistência foi o teste proposto por Léger, o UM-TT. O objetivo é avaliar a capacidade aeróbia durante a corrida e permite determinar o  $VO_{2máx}$ . Para realizar este teste são necessárias estacas, cones, fita métrica, cronómetro e colunas de som.

Os atletas realizaram o teste até a exaustão. O percurso foi sinalizado com cones e varas colocados a 25 metros entre si. O teste iniciou-se com um par de atletas em cada vara. Após o início do teste, ao sinal sonoro os atletas deviam se encontrar entre o cone e as varas seguintes. O teste terminou quando os atletas não alcançavam o cone seguinte ou desistiam por vontade própria.

**Tabela 2.**  $VO_{2máx}$  (ml/kg/min) nas duas avaliações.

Atleta	1ª Avaliação ( $VO_{2máx}$ . expresso em ml/kg/min)	2ª Avaliação ( $VO_{2máx}$ . expresso em ml/kg/min)
A. Ricardo	41,1	50,9
D. Capitão	51,9	58,3
G. Loureiro	55,3	58,7
I. Rocha	55,3	58,7
J. Fonseca	53,2	57,6
J. Lulunzi	60,5	60,2
L. Pinheiro	57,1	63,3
L. Santos	41,7	48,2
M. Ferreira	52,2	51,9
M. Nóbrega	52,6	55,5
P. Álvaro	53,6	60,0
P. Ganchas	54,3	60,2
P. Pinto	51,6	54,8
R. Campos	51,9	52,9
R. Matos	50,9	53,5
R. Fonseca	45,0	50,9
T. Castelinho	47,7	52,2
T. Silva	49,1	52,6

O gráfico da Figura 13 inclui todos os atletas que realizaram os 2 momentos de avaliação.



**Figura 13.** VO<sub>2</sub>máx (ml/kg/min). nas duas avaliações

Como podemos comprovar na figura 13, a evolução foi positiva no geral com 16 jogadores (88,9%) a ter evolução positiva. Apenas 2 jogadores pioraram o valor de VO<sub>2</sub>máx.

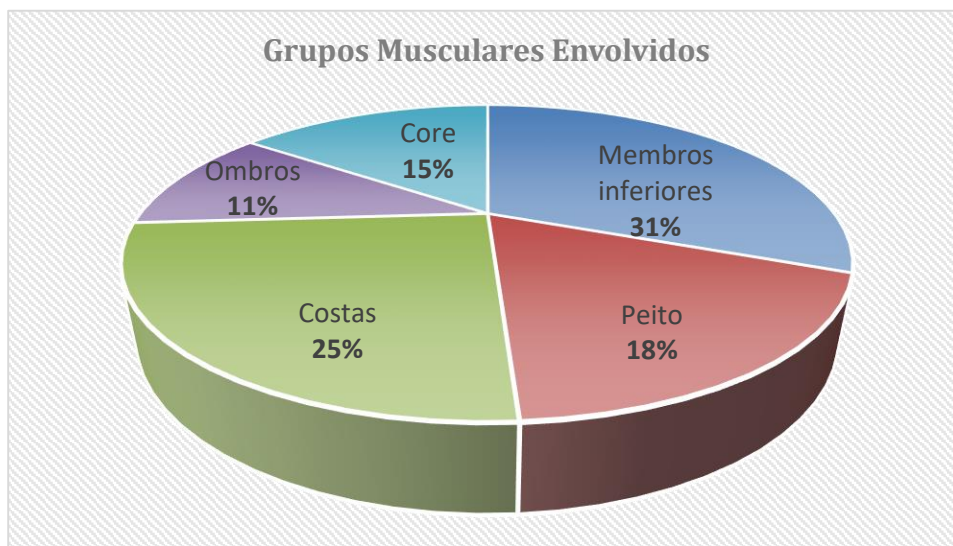
A média da equipa registada na primeira avaliação foi de  $51,4 \pm 5,0$  ml/kg/min e na segunda avaliação foi  $55,6 \pm 4,2$  ml/kg/min. Registou-se uma melhoria de 4,2 ml/kg/min em média no plantel.

### 3.5 – Treino de Força

#### 3.5.1 – Número e Tipologia das Sessões

Foram realizadas no total 43 sessões de força. O plantel foi dividido em 2 grupos consoante os horários escolares. Geralmente as sessões decorreram 2 vezes por semana com os grupos a realizar o treino uma vez por semana, mas também houve semanas em

que o plantel inteiro treinou no mesmo dia devido ao calendário competitivo. No total estavam planeadas para a época, 25 sessões para cada atleta. Todas as sessões continham exercícios para vários grupos musculares e eram realizados em circuito. Nas 25 sessões definidas para cada atleta, estavam previstos 219 exercícios (MI – 31%; Peito – 18%; Costas – 25%; Ombros – 11%; Core – 15%).



**Figura 14.** Grupos musculares envolvidos nos exercícios realizados nos treinos de força.

### 3.5.2 – Exercícios Nucleares

Os exercícios nucleares nas sessões de força foram 4 exercícios “chave”: supino com barra livre, *deadlift* com barra em Z, elevações na barra e agachamento com barra. No entanto, na totalidade das sessões realizadas foram introduzidos 21 exercícios diferentes entre os quais se destacam, por serem mais frequentes, além dos 4 já referidos, o *lunge*, *shoulder press*, *russian twist* e serrote.

A seguir é apresentado um exemplo de uma sessão de treino de força realizada no decorrer da época.









SPORT LISBOA BENFICA		Plano de Treino de Força					BENFICALAB	
Escalão:	INI. A	Data:	03-03-2015	Hora:	17.30 h	Local:	Ginásio	
Período:		Mesociclo:	2	Microciclo:	22	Treino:	1	
Material:	Barra de elevações, barra livre, halteres, banco e máquinas					Volume Total:	30'	
Objectivos:	Circuito de Aprendizagem							
Atletas:								
André Ricardo		N° Máq.	Supino com barra			N° Máq.		
António Ribeiro			Séries	3			Séries	3
Bernardo Santo			Reps	12			Reps	12
Brenno Silva			Pausa	30"			Pausa	30"
Celton Biai			Carga	20kg			Carga	15 kg
Diego Batista		N° Máq.	Remada alta			N° Máq.		
Diogo Capitão			Séries	3			Séries	3
Emanuel Serran			Reps	max			Reps	12
Fábio Baldé			Pausa	1'			Pausa	30"
Gonçalo Lourei			Carga	PC			Carga	14kg
Iuri Rocha		N° Máq.	Deadlift c/ barra			N° Máq.		
João Fonseca			Séries	3			Séries	3
Luis Pinheiro			Reps	12			Reps	12
Luis Santos			Pausa	30"			Pausa	30"
Lulunzi João			Carga	8+8			Carga	10 kg
Mário Ferreira		N° Máq.	Mountain Climbers			N° Máq.		
Miguel Nóbrega			Séries	3			Séries	3
Pedro Álvaro			Reps	12			Reps	30
Pedro Fonseca			Pausa	30"			Pausa	30"
Pedro Gancha			Carga	PC			Carga	PC
Pedro Pinto		N° Máq.			N° Máq.			
Ricardo Campo		Séries			Séries			
Ricardo Matos		Reps			Reps			
Rúben Fonseca		Pausa			Pausa			
Ruben Junior		Carga			Carga			
Tiago Castelinh		N° Máq.			N° Máq.			
Tiago Dantas		Séries			Séries			
Tiago Silva		Reps			Reps			
Vasco		Pausa			Pausa			
Rodrigo C.		Carga			Carga			
Miguel Santos		N° Máq.			N° Máq.			
Observações: PC- Peso do corpo								
1º Grupo			2º Grupo			Juvenis B		

Figura 15. Exemplo de um plano de treino realizado.

### 3.5.3 – Avaliação da Técnica de Execução

Por ter objetivos diferentes dos outros escalões, neste escalão não foram realizadas avaliações para determinar cargas, mas sim avaliações para avaliar a técnica de execução. No escalão de iniciados o Sport Lisboa e Benfica dá prioridade à correta aprendizagem da técnica dos exercícios, para nos escalões posteriores incrementar cargas. Esta

avaliação teve como objetivo detetar quais os atletas com maiores dificuldades e quais as dificuldades sentidas. Para este efeito foram avaliados supino com barra livre e agachamento com barra. Foram determinados parâmetros de avaliação para cada exercício, que foram escalados de 0 até 5 e são apresentados nas tabelas 3 e 4.

**Tabela 3.** Avaliação técnica no supino.

Componente crítica Atletas	Colocação no banco	Pega	Fase excêntrica	Fase concêntrica	Média
André Ricardo	5	4	4	4	<b>4.25</b>
Brenno Silva	5	5	4	4	<b>4.5</b>
Celton Biai	5	5	3	4	<b>4.25</b>
Diogo Capitão	5	5	4	5	<b>4.75</b>
Emanuel Serrano	5	5	5	4	<b>4.75</b>
Fábio Baldé	5	4	4	5	<b>4.5</b>
Iuri Rocha	5	5	5	5	<b>5</b>
João Lulunzi	5	5	5	4	<b>4.75</b>
Luís Pinheiro	5	5	5	5	<b>5</b>
Luís Santos	5	5	5	5	<b>5</b>
Mário Ferreira	5	5	4	4	<b>4.5</b>
Miguel Nóbrega	5	4	5	5	<b>4.75</b>
Pedro Fonseca	5	5	4	5	<b>4.75</b>
Pedro Ganchas	5	4	4	4	<b>4.25</b>
Pedro Pinto	5	4	5	5	<b>4.75</b>
Ricardo Campos	5	5	4	4	<b>4.5</b>
Ricardo Matos	5	5	5	5	<b>5</b>
Rúben Fonseca	5	5	4	5	<b>4.75</b>
Rúben Júnior	5	3	3	3	<b>3.5</b>
Tiago Castelinho	5	5	3	4	<b>4.25</b>
Tiago Dantas	5	5	4	5	<b>4.75</b>
Tiago Silva	5	5	4	4	<b>4.5</b>
Vasco Oliveira	5	5	5	5	<b>5</b>
<b>Média Equipa</b>	<b>5</b>	<b>4.7</b>	<b>4.3</b>	<b>4.5</b>	<b>4.6</b>

Observando e comparando os dados obtidos na avaliação técnica realizada podemos verificar que:

- no geral os atletas executam bem o exercício;

- a principal dificuldade dos atletas na realização do exercício situa-se na fase excêntrica (respiração e controlo do movimento);

- os atletas com maiores dificuldades no exercício foram o Rúben Junior, Tiago Castelinho, Celton Biai e André Ricardo.

**Tabela 4.** Avaliação técnica no agachamento com barra

Componente crítica Atletas	Colocação no banco	Pega	Fase excêntrica	Fase concêntrica	Média
André Ricardo	4	5	3	4	<b>4</b>
António Ribeiro	4	5	4	4	<b>4.25</b>
Brenno Silva	4	4	5	4	<b>4.5</b>
Celton Biai	5	5	4	4	<b>4.5</b>
Diogo Capitão	5	4	4	4	<b>4.25</b>
Emanuel Serrano	4	3	5	5	<b>4.25</b>
Fábio Baldé	4	4	4	5	<b>4.25</b>
Iuri Rocha	4	5	4	5	<b>4.5</b>
João Lulunzi	5	5	5	5	<b>5</b>
Luís Santos	5	5	4	5	<b>4.75</b>
Miguel Nóbrega	5	5	4	5	<b>4.75</b>
Pedro Fonseca	5	5	5	5	<b>5</b>
Pedro Ganchas	5	5	4	4	<b>4.5</b>
Ricardo Matos	5	5	4	4	<b>4.5</b>
Rúben Fonseca	5	4	4	5	<b>4.5</b>
Rúben Júnior	4	5	4	4	<b>4.25</b>
Tiago Castelinho	5	5	5	4	<b>4.75</b>
Tiago Dantas	5	5	5	5	<b>5</b>
Vasco Oliveira	5	5	3	4	<b>4.25</b>
<b>Média Equipa</b>	<b>4.6</b>	<b>4.7</b>	<b>4.2</b>	<b>4.5</b>	<b>4.5</b>

Observando e comparando os dados obtidos na avaliação técnica realizada podemos verificar que:

- no geral os atletas executam bem o exercício;

- a principal dificuldade dos atletas na realização do exercício situa-se na fase excêntrica (velocidade de execução e respiração);

- os atletas com maiores dificuldade no exercício foram o André Ricardo, Rúben Junior, Fábio Baldé, Emanuel Serrano, Vasco Oliveira, Diogo Capitão, Brenno Silva e António Ribeiro.

Foi dada uma atenção especial aos atletas que apresentaram piores resultados, reforçando a instrução, exemplificando a correta execução e diminuindo a carga para facilitar a aprendizagem.

### 3.6 – Treino de Prevenção

#### 3.6.1 – Número e Tipologia das Sessões

Foram realizadas no decorrer da época, 13 sessões de prevenção que combinaram exercícios de propriocepção com trabalho de core e trabalho isométrico. Estas sessões de treino foram realizadas uma vez por semana, com exceção de algumas semanas em que não foram realizadas as sessões devido ao calendário competitivo. As sessões decorreram com registo de presenças, e estavam sempre convocados ao treino todos os atletas do escalão. Todas as sessões foram realizadas em circuito. A proporção de exercícios utilizados nas sessões de prevenção foi de 50% para o trabalho de Core e os outros 50% divididos igualmente por força e propriocepção.



**Figura 16.** Tipo de exercício realizado nos treinos de prevenção.

### 3.6.2 – Principais Exercícios

Os exercícios utilizados nestas sessões não variaram e foram utilizados durante toda a época. Exercícios de pranchas para o core, equilíbrio e saltos para o *bosu* no trabalho de proprioceção, e trabalho isométrico nos exercícios de força. Na figura 17 é apresentado um exemplo de um plano de prevenção de lesões.





SPORT LISBOA <b>BENFICA</b>		Plano de Treino de Prevenção					BENFICALAB	
<b>Escalão:</b>	INI. A	<b>Data:</b>	25-02-2015	<b>Hora:</b>	17.30 h	<b>Local:</b>	Ginásio	
<b>Período:</b>		<b>Mesociclo</b>	2	<b>Microciclo:</b>	21	<b>Treino:</b>	2	
<b>Material:</b>	Bosu, colchões, tirante					<b>Volume Total:</b>	30'	
<b>Objectivos:</b>	Prevenção de lesões							
<b>Atletas:</b>								
André Ricardo		<b>Prancha de Gluteos</b>	<b>Nº Máq.</b>		<b>Agachamento c/ tirante isometrico</b>	<b>Nº Máq.</b>		
António Ribeiro		<b>Séries</b>	2		<b>Séries</b>	2		
Bernardo Santos		<b>Reps</b>	30"		<b>Reps</b>	10"		
Brenno Silva		<b>Pausa</b>	30"		<b>Pausa</b>	30"		
Celton Biai		<b>Carga</b>	PC		<b>Carga</b>	PC		
Diego Batista		<b>Prancha dorsal</b>	<b>Nº Máq.</b>		<b>Passo lateral para o bosu</b>	<b>Nº Máq.</b>		
Diogo Capitão		<b>Séries</b>	2		<b>Séries</b>	2		
Emanuel Serrano		<b>Reps</b>	30"		<b>Reps</b>	20		
Fábio Baldé		<b>Pausa</b>	30"		<b>Pausa</b>	30"		
Gonçalo Loureiro		<b>Carga</b>	PC		<b>Carga</b>	PC		
Iuri Rocha		<b>Prancha frontal</b>	<b>Nº Máq.</b>		<b>Equilibrio unilateral bosu</b>	<b>Nº Máq.</b>		
João Fonseca		<b>Séries</b>	2		<b>Séries</b>	2		
Luis Pinheiro		<b>Reps</b>	30"		<b>Reps</b>	30"		
Luis Santos		<b>Pausa</b>	30"		<b>Pausa</b>	30"		
Lulunzi João		<b>Carga</b>	PC		<b>Carga</b>	PC		
Mário Ferreira		<b>Prancha lateral</b>	<b>Nº Máq.</b>		<b>Abdutores (isométrico)</b>	<b>Nº Máq.</b>		
Miguel Nóbrega		<b>Séries</b>	2		<b>Séries</b>	2		
Pedro Álvaro		<b>Reps</b>	30"		<b>Reps</b>	5		
Pedro Fonseca		<b>Pausa</b>	30"		<b>Pausa</b>	45"		
Pedro Ganchas		<b>Carga</b>	PC		<b>Carga</b>			
Pedro Pinto		<b>Nº Máq.</b>			<b>Nº Máq.</b>			
Ricardo Campos		<b>Séries</b>			<b>Séries</b>			
Ricardo Matos		<b>Reps</b>			<b>Reps</b>			
Rúben Fonseca		<b>Pausa</b>			<b>Pausa</b>			
Ruben Junior		<b>Carga</b>			<b>Carga</b>			
Tiago Castelinho		<b>Nº Máq.</b>			<b>Nº Máq.</b>			
Tiago Dantas		<b>Séries</b>			<b>Séries</b>			
Tiago Silva		<b>Reps</b>			<b>Reps</b>			
Vasco		<b>Pausa</b>			<b>Pausa</b>			
		<b>Carga</b>			<b>Carga</b>			
		<b>Nº Máq.</b>			<b>Nº Máq.</b>			
<b>Observações:</b> PC- Peso do corpo								
	1º Grupo		2º Grupo		Juvenis B			

Figura 17. Exemplo de um plano de treino de prevenção realizado.

### 3.7 – Recuperação de Lesões

#### 3.7.1 – Classificação das Lesões Ocorridas

Foram registados no decorrer da temporada 21 lesões no plantel de iniciados A. Destaque para as lesões musculares como lesão mais frequente, com 10 ocorrências que equivalem a 42,86% das lesões ocorridas. Destaque ainda para as lesões capsulo-ligamentares com 28,57% das ocorrências. De referir que uma das lesões ocorreu extra clube.

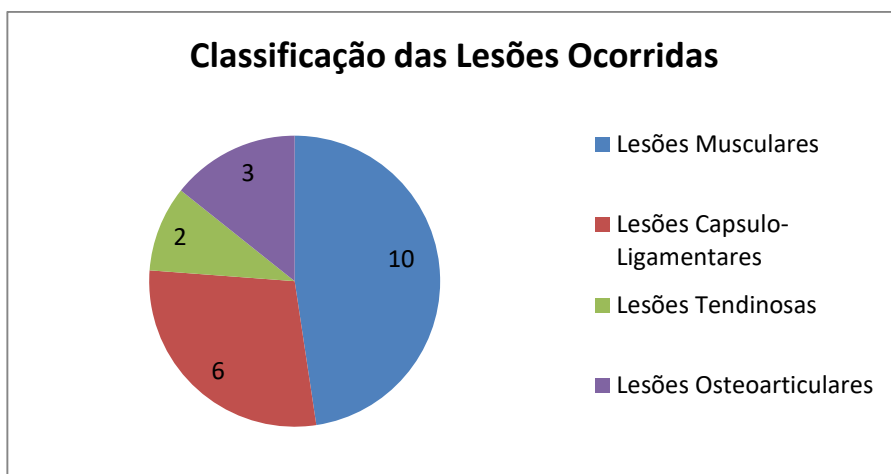


Figura 18. Classificação das lesões ocorridas.

#### 3.7.2 – Localização das Lesões Ocorridas

Quanto à localização, a estrutura mais lesada foi a coxa com 11 ocorrências (52,38%): 5 nos anteriores (23,81%), 3 nos posteriores (14,29%) e 3 nos adutores (14,29%). Destaque ainda para as lesões ocorridas no tornozelo com 4 registos (19,05%).

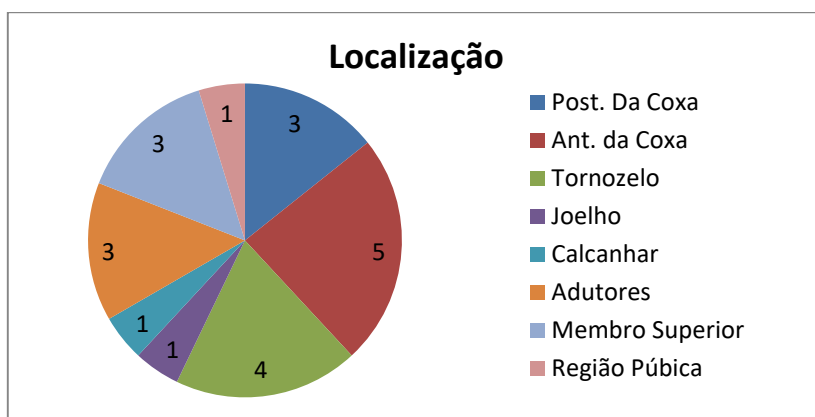


Figura 19. Localização das lesões ocorridas.







## **Capítulo 4: Inovação e Investigação no Futebol**

---

Neste capítulo será apresentado um estudo de investigação realizado no âmbito da avaliação e controlo do treino da resistência específica



## 4.1 – Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar a possível correlação entre parâmetros provenientes de esforços intermitentes de alta intensidade (RAST) e parâmetros relacionados com o metabolismo aeróbio (Consumo máximo de oxigénio e intensidade correspondente ao  $VO_{2máx}$ ). Pretendeu-se com esta investigação, descobrir se melhores índices de aptidão aeróbia determinam uma melhor capacidade de recuperação entre esforços de alta intensidade. No estudo participaram 20 jogadores de futebol de formação (sub-15) do sexo masculino ( $14\pm 1$  de idade;  $174,8\pm 7,3$ cm de estatura;  $67,4\pm 8,1$ kg de massa corporal). Os testes foram aplicados num só dia, durante o horário do treino da equipa, e envolveram as seguintes avaliações: UM-TT (University of Montreal *Track Test*) (Léger & Boucher, 1980) e RAST (*running-based Anaerobic sprint test*) (Draper & White, 1997). Para a recolha dos dados no RAST foram utilizadas células fotoelétricas da marca *Optogait* que permitem recolher, de forma mais precisa, os tempos dos percursos efetuados. Para os cálculos do  $VO_{2máx}$  e da fadiga anaeróbia foram utilizadas as equações propostas por Léger & Boucher, 1980 e Draper & White, 1997, respetivamente. Para a análise estatística dos dados foi utilizado o programa informático *SPSS 23.0 IBM for Windows*. Os principais resultados mostraram que existe uma correlação negativa fraca entre o  $VO_{2máx}$  e o índice de fadiga absoluto, e uma correlação negativa média com o índice de fadiga relativo.



## **4.2 – Introdução**

### **4.2.1 – Pertinência do Estudo**

Numa partida de futebol, os jogadores são frequentemente submetidos a exercícios intermitentes de alta intensidade, caracterizados por esforços máximos separados por curtos períodos de recuperação (Meckel et al. 2009).

Muitos são os fatores que interferem na capacidade de realizar as ações do jogo de futebol, entre elas as qualidades físicas relacionadas ao sistema aeróbio (capacidade e potência aeróbia), a capacidade anaeróbia e também aspetos neuromusculares, com destaque especial para a potência muscular (Valquer & Barros, 2004; Tessitore et al., 2007). Os futebolistas realizam esforços decisivos relacionados ao metabolismo anaeróbio alático com certa participação láctica, sendo o metabolismo aeróbio requerido principalmente nos momentos de recuperação entre os esforços curtos e intensos (Aoki, 2002). Para suprir as necessidades energéticas durante este tipo de esforço, a interação entre os metabolismos aeróbio e anaeróbio é de grande importância e necessária (Glaister, 2005).

Durante os períodos de esforço, a participação do metabolismo aeróbio é relativamente pequena (Parolin et al., 1999). No entanto, durante os períodos de recuperação, o metabolismo aeróbio é o responsável pela manutenção do desempenho, removendo fosfatos inorgânicos intracelulares e a recuperando as reservas de fosfocreatina (Tomlin & Wenger, 2001; Glaister, 2005; Glaister et al., 2007). De salientar ainda que, quando os esforços máximos são repetidos com intervalos curtos de recuperação, a contribuição aeróbia aumenta durante o exercício, podendo ser determinante na manutenção do desempenho de alta intensidade (Glaister, 2005; Girard et al., 2011).

Parece então possível, que a uma melhor aptidão aeróbia possa estar associada a melhores índices de desempenho em esforços intermitentes de alta intensidade. (Aziz et al., 2000; Bishop & Edge, 2006). Contudo, as correlações entre o desempenho em esforços intermitentes e variáveis relacionadas ao metabolismo aeróbio são contraditórias na literatura (Aziz et al., 2000; Meckel et al., 2009). Na maioria dos estudos, apenas é associado o consumo máximo de oxigénio ao desempenho (Aziz et al. 2000, Bishop; Edge, 2006, Meckel et al. 2009).

O consumo máximo de oxigénio ( $VO_2\text{máx}$ ) é uma medida que reflete a quantidade máxima de energia que pode ser produzida pelo metabolismo aeróbio por uma determinada unidade de tempo, ou seja, a potência aeróbia (Denadai, 2000). O  $VO_2\text{máx}$  juntamente com o limiar de lactato são considerados os melhores indicadores da aptidão aeróbia, sendo ambos amplamente utilizados para a predição da performance, para a avaliação dos efeitos do treino e identificação da intensidade adequada de esforço (Billat, 1996; Billat et al., 1999; Nicholson & Sleivert, 2001; Papadopoulos et al., 2006 citado por Machado & Denadai, 2013).

O  $VO_2\text{máx}$  pode ser determinado diretamente através de equipamento de custo elevado (analisador de gases), ou indiretamente com o auxílio de equações preditivas. Os protocolos indiretos são de baixo custo e mais rápidos de efetuar, mas apresentam uma menor validade dos valores determinados.

A aplicação de protocolos indiretos em crianças e adolescentes devem ser aplicados com cautela, devido à carência de protocolos específicos para esta população e pelos processos fisiológicos e maturacionais inerentes à puberdade. Na adolescência ocorre a maturação sexual e o pico de crescimento em altura, com o correspondente aumento da estatura e da massa corporal do adolescente (Malina et al., 2004, Machado & Denadai, 2013).

#### **4.2.2 – Objetivos de Estudo**

O objetivo deste estudo foi investigar a possível relação entre os parâmetros provenientes de esforços intermitentes de alta intensidade (RAST) e parâmetros relacionados com o metabolismo aeróbio –  $VO_2\text{máx}$  e velocidade aeróbia máxima (VAM). Especificamente, pretendeu-se investigar se melhores índices de aptidão aeróbia determinam uma melhor capacidade de recuperação entre esforços de alta intensidade.

Reconhecendo o cariz metabólico intermitente do jogo de futebol, que alterna esforços, predominantemente aeróbios com períodos curtos de alta intensidade, pretende-se com esta análise, determinar a influência dos parâmetros aeróbios ( $VO_2\text{máx}$  e VAM), na capacidade de recuperar entre esforços de alta intensidade.

### 4.2.3 – Hipóteses de Estudo

As hipóteses foram:

Hipótese Nula ( $H_0$ ): Existe uma relação entre o consumo máximo de oxigénio e a capacidade de recuperação de esforços de alta intensidade

vs

Hipótese Alternativa ( $H_1$ ): Não existe uma relação entre o consumo máximo de oxigénio e a capacidade de recuperação de esforços de alta intensidade.

## 4.3 – Metodologia

### 4.3.1 – Caracterização da Amostra

Neste estudo participaram 20 jogadores de futebol de formação do Sport Lisboa e Benfica do escalão sub-15 do sexo masculino ( $14 \pm 1$  de idade;  $174,8 \pm 7,3$ cm de estatura;  $67,4 \pm 8,1$ kg de massa corporal). Os atletas participantes realizaram avaliações antropométricas na véspera dos testes. Foram registados nas avaliações antropométricas o peso, a altura e o IMC (índice de massa corporal).

**Tabela 5.** Caracterização da amostra

	<b>Altura (cm)</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Média <math>\pm</math> SD</b>	174,8 $\pm$ 7,3	67,4 $\pm$ 8,1	21,9 $\pm$ 1,4
<b>Máximo</b>	185	83	24,52
<b>Mínimo</b>	158	46	18,43

### 4.3.2 – Instrumentos de Avaliação

Para obter maior fidelidade e precisão nos tempos registados, foi utilizado no teste RAST um sistema de células fotoelétricas Optogait. Foram ainda utilizadas varas para limitar o percurso realizado, medido com fita métrica e um computador portátil com o software das células das células fotoelétricas.

No teste UM-TT, os dados foram recolhidos manualmente, utilizando uma fita métrica, cones e varas para traçar o percurso. O sinal sonoro foi emitido através de um computador portátil ligado a colunas de som para que o sinal fosse bem audível. O tempo total de teste foi registado manualmente através de um cronómetro.

Para a análise dos dados, foi utilizado o programa informático *SPSS 23.0 IBM for Windows*.

### 4.3.3 – Procedimentos de Avaliação

Os testes foram aplicados num só dia, durante o horário de treino da equipa e contemplaram os seguintes testes: University of Montreal Track Test (UM-TT) (Léger & Boucher, 1980) e Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST) (Draper & White, 1997). Antes de efetuarem os testes, os participantes realizaram um ligeiro aquecimento incluindo exercícios de mobilidade articular e ativação muscular. Ambos os testes foram realizados em piso de relvado natural., com o calçado habitual da prática desportiva (chuteiras). Os testes foram realizados na seguinte sequência:

**Tabela 6.** Horário de realização dos testes

Horário	Teste
18:30H	RAST
20:30H	UM-TT

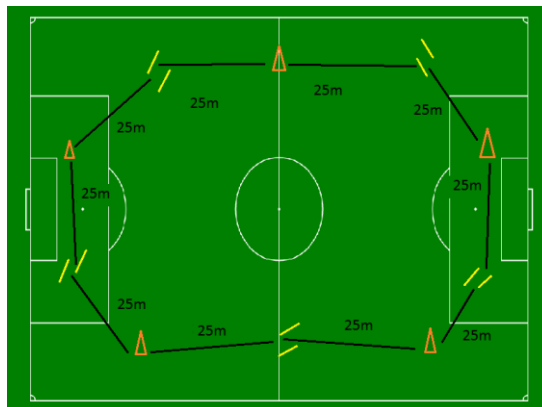
#### a) RAST - *Running Anaerobic Sprint Test*

**Objetivo:** Medir potência anaeróbia e índice de fadiga durante a corrida.

**Recolha de dados:** foi feita através de células fotoelétricas. O tempo gasto durante o *sprint* juntamente com o peso corporal permitiu calcular a potência máxima, mínima e média, assim como o índice de fadiga.

**Procedimento:** Cada atleta realizou o percurso de 35 metros, 6 vezes, com 10 segundos de recuperação entre cada *sprint*. O software das células fotoelétricas inicia a contagem do tempo de recuperação quando o executante alcança as células fotoelétricas colocadas na outra extremidade. Cada *sprint* foi realizado no máximo das suas capacidades. Em cada extremidade do percurso, existia uma área considerável (superior a 10 metros) que permite ao atleta desacelerar, apenas após os 35 metros do percurso.

**b) UM-TT- University of Montreal Track Test**



**Figura 23.** Percorso realizado no UM-TT.

**Objetivo:** Avaliar potência aeróbia durante a corrida.

**Recolha de dados:** foi feita com a ajuda de um cronómetro e de um CD com o protocolo.

**Procedimento:** Os atletas realizaram o teste até a exaustão. Um percurso total de 200 metros foi marcado sobre o relvado dividido em segmentos de 25 metros delimitados com cones e varas. O teste iniciou-se com um par de atletas no início de cada segmento. O teste envolve um esforço contínuo de intensidade progressiva, imposta por sinais áudios sonoros. O teste inicia-se após o primeiro sinal sonoro, e cada novo sinal sonoro, o atleta deverá alcançar ou ultrapassar a marca seguinte. A velocidade inicial de teste é de 8km/h e a progressão da intensidade é de 1 km/h a cada 2 minutos. O teste termina quando o atleta realiza 2 falhas (não cumpre a distância necessária entre sinais sonoros) ou quando este sente que não consegue continuar o esforço.

#### 4.3.4 – Recolha e Processamento de Dados

##### **RAST - Running Anaerobic Sprint Test**

Na análise dos dados relativos ao RAST, foi calculada para cada sprint a respetiva potência (através da **equação 1**), tendo sido determinados, no final do protocolo, os seguintes parâmetros: potência máxima e mínima, potência média e índice de fadiga (**equações 2 e 3**). Uma vez que:

- Velocidade = Distância / Tempo
- Aceleração = Velocidade / Tempo
- Força = Peso x Aceleração
- Potência = Força × Velocidade

A potência de cada repetição de teste foi calculada através da seguinte equação:

$$\text{Potência (watts)} = \frac{\text{Massa Corporal (kg)} \times \text{Distância (m)}^2}{\text{Tempo (s)}^3} \quad (\text{equação 1})$$

(Draper & White, 1997)

O índice de fadiga do teste foi determinado através da fórmula:

$$\text{Índice de Fadiga (w/s)} = \frac{\text{potência máxima (W)} - \text{potência mínima (W)}}{\text{tempo total dos 6 percurso (s)}} \quad (\text{equação 2})$$

$$\text{Índice de Fadiga (\%)} = \frac{\text{potência máxima (W)} - \text{potência mínima (W)}}{\text{potência máxima (w)}} \quad (\text{equação 3})$$

#### **UM-TT- University of Montreal Track Test**

O score obtido em metros foi convertido em  $VO_{2\text{máx}}$ . através da equação 4:

$$VO_{2\text{máx.}}(\text{ml/kg/min}) = 14,49 + 2,143x + 0,0324x^2 \quad (\text{equação 4})$$

onde x é a velocidade do último patamar cumprido  
(Léger & Boucher, 1980)

#### **4.3.5 – Análise Estatística**

Para a análise dos dados, será utilizado o programa informático *SPSS 23.0 IBM for Windows*, através coeficiente de correlação de *Pearson*, adotando como nível de significância,  $p < 0,05$ .

#### **4.4 – Resultados**

A tabela 7 apresenta os valores médios  $\pm$  SD, máximos, mínimos das variáveis índice de fadiga absoluto e relativo, e  $VO_{2\text{máx}}$ .

**Tabela 7.** Caracterização das variáveis relacionadas

Atleta	Índice de Fadiga Absoluto (W/s)	Índice Fadiga Relativo (%)	VO <sub>2</sub> max (mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
<b>Média ± SD</b>	9,6 ± 3,6	38,3 ± 7,5	54,6 ± 4,8
<b>Máximo</b>	17,1	55	64,3
<b>Mínimo</b>	4,7	22	47,0

Os valores obtidos na correlação de *Pearson* entre as variáveis VO<sub>2</sub>máx e o índice de fadiga absoluto e relativo são apresentados nas tabelas 8 e 9.

**Tabela 8.** Correlação de *Pearson* entre VO<sub>2</sub>max e o Índice de fadiga absoluto

		VO2 máximo	Índice de. fadiga. absoluto.
VO2 máximo	Pearson Correlation	1	-,205
	Sig. (2-tailed)		,385
	N	20	20
Índice de fadiga absoluto	Pearson Correlation	-,205	1
	Sig. (2-tailed)	,385	
	N	20	20

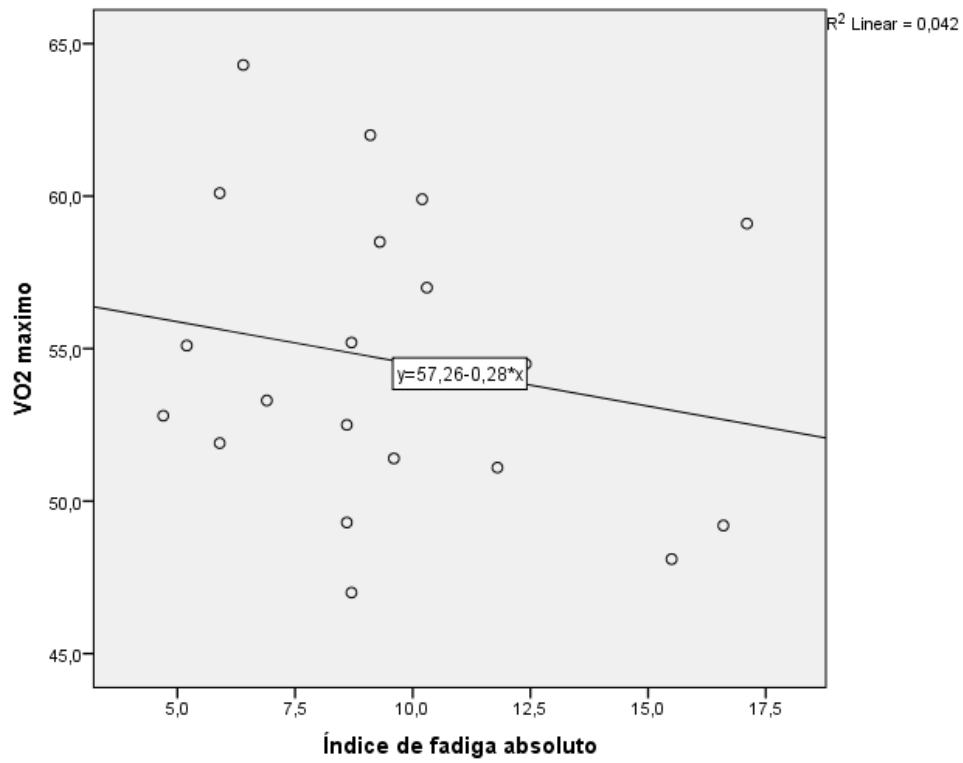
**Tabela 9.** Correlação de *Pearson* entre VO<sub>2</sub>max e o Índice de fadiga relativo

		VO2 máximo	Índice de fadiga relativo.
VO2 máximo	Pearson Correlation	1	-,456
	Sig. (2-tailed)		,043
	N	20	20
Índice de fadiga relativo	Pearson Correlation	-,456	1
	Sig. (2-tailed)	,043	
	N	20	20

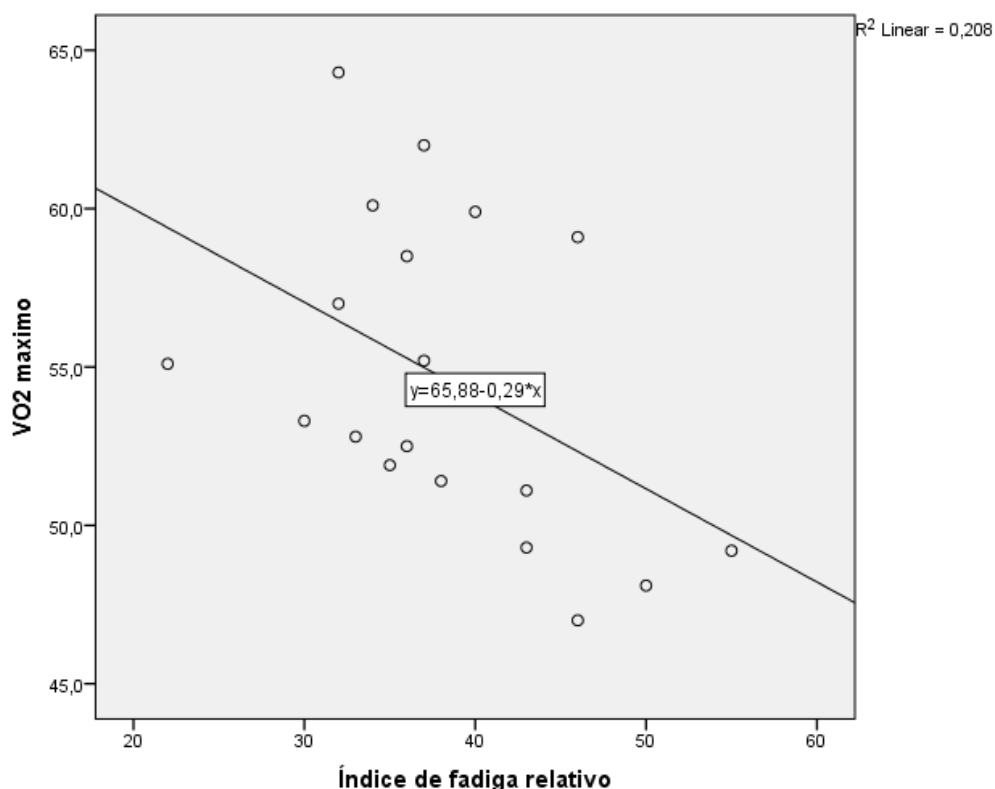
Como podemos observar, a correlação entre estas variáveis é negativa quer para o índice de fadiga absoluto (-0,205; **não significativo**) como para o relativo (-0,456, p<0,05).

Foram ainda efetuados dois diagramas de dispersão entre as variáveis VO<sub>2</sub>máx e índice de fadiga (absoluto e relativo) para uma melhor análise desta relação. Os diagramas

de dispersão foram realizados através do programa informático SPSS, e os *outputs* obtidos são apresentados nas figuras 24 e 25.



**Figura 24.** Diagrama de dispersão entre  $VO_{2\max}$  e IF absoluto.



**Figura 25.** Diagrama de dispersão entre VO<sub>2</sub>max e IF relativo.

Como podemos observar na tabela e gráficos de dispersão obtidos no SPSS, existe uma correlação negativa não significativa entre VO<sub>2</sub>máx e o índice de fadiga absoluto ( $p > 0,05$ ). No entanto, existe uma correlação mais robusta entre o VO<sub>2</sub>máx e o índice de fadiga relativo, com um valor de  $-0,456$  que indica uma correlação negativa mediana ( $p < 0,05$ ).

#### 4.5 – Discussão

Os valores obtidos na correlação de *Pearson* indicam que existe uma correlação entre o VO<sub>2</sub>máx e o índice de fadiga calculado num teste de potência anaeróbia como o RAST. Contudo, os valores obtidos indicam uma correlação negativa fraca do VO<sub>2</sub>máx com o índice de fadiga absoluto e uma correlação negativa média com o índice de fadiga relativo. À partida, seria expectável que existisse uma correlação negativa entre estas duas variáveis, ou seja que um atleta com maior capacidade VO<sub>2</sub>máx obtivesse um menor valor de índice de fadiga. Podemos concluir através das correlações negativas, que o VO<sub>2</sub>máx é importante na recuperação entre esforços de alta intensidade.

Um estudo de Kalva-Filho et al. (2013) relacionou o  $VO_2$ máx com o índice de fadiga obtido através do RAST. Nesse estudo a correlação obtida entre estas variáveis, também foi negativa e fraca (-0,37).

Contudo, apesar do  $VO_2$ máx influenciar positivamente na recuperação entre esforços intensos, a fraca correlação obtida indica que outros fatores influenciam na capacidade de recuperar entre esforços de grande intensidade. Um dos fatores prende-se certamente com o tipo de fibras recrutadas no exercício e as vias energéticas usadas. Enquanto no RAST o objetivo é a máxima velocidade possível em cada repetição, no UM-TT, o objetivo é manter um esforço menos intenso durante o maior tempo possível. Logicamente, o tipo de fibras recrutadas no RAST será mais do tipo IIa e IIb, e no UM-TT serão recrutadas mais fibras do tipo I. Assim como, a via energética usada no RAST será sobretudo anaeróbia alática nas duas primeiras repetições e anaeróbia láctica nas restantes repetições. No UM-TT, a energia é sobretudo proveniente da via aeróbia uma vez que a duração do exercício é geralmente superior a quinze minutos.

#### **4.6 – Conclusões**

O presente estudo permitiu concluir que o  $VO_2$ máx influencia a capacidade de recuperação entre esforços curtos de alta intensidade, mas não é determinante por si só. Os resultados obtidos indicam que outros fatores podem estar associados à capacidade de repetir esforços intensos, nomeadamente aos processos associados ao metabolismo anaeróbio. Existe uma tendência para os treinadores procurarem aumentar os índices de  $VO_2$ máx dos seus jogadores, mas nem sempre, são considerados a totalidade dos fatores determinantes para o sucesso da tarefa. Deveria existir uma preocupação em introduzir no planeamento do treino, estímulos específicos para as fibras de tipo II, uma vez que as fibras de tipo I acabam por ser estimuladas em sequência da própria especificidade da modalidade. A intensidade, duração e tempo de recuperação entre exercícios são essenciais para poder estimular essas fibras, conseguindo jogadores mais rápidos e capazes de manter intensidades elevadas.

## **Capítulo 5: Relação com a Comunidade**

---

Neste capítulo são apresentados os comportamentos de interesse comunitário assumidos em contexto de estágio



## 5.1 – Contextualização do Problema

Tendo sido esta área de formação realizada em conjunto com o restante grupo de estágio, foi essencial existir um consenso acerca do trabalho a desenvolver. Esta ideia surgiu-nos devido a uma tarefa delegada pelos tutores do clube. A tarefa consistia em tornar o ginásio um local mais agradável e motivador para treinar. A primeira proposta foi de colocar espelhos, no entanto, devido a restrições do clube foi rejeitada a proposta. Surgiu então a proposta de realizarmos uns *posters* de cariz informativo sobre a correta execução técnica de quatro exercícios nucleares do treino de força, transversais a todos os três escalões de formação. Foram selecionados os quatro exercícios que inicialmente o clube definiu como nucleares aos planos de treino de força e elaborados quatro *posters* com as componentes críticas de cada exercício, os principais músculos envolvidos e conselhos técnicos para a correta execução.

## 5.2 – Objetivos

O principal objetivo dos *posters* foi a criação de uma ferramenta de auxílio técnico para todos os atletas que frequentem aquele ginásio, instruindo-os acerca dos objetivos dos exercícios e da sua qualidade técnica. Para além de outros objetivos como tornar o ginásio num local mais motivador e apetecível de treino para jovens atletas, inculcar o gosto pela prática do treino de força e despertar o interesse pelo conhecimento sobre treino.

## 5.3 – Público Alvo

O público alvo desta iniciativa foram sem dúvida os atuais e futuros atletas da formação do Sport Lisboa e Benfica. No entanto, outros utilizadores do ginásio poderão usufruir da informação disponível.

## 5.4 – Planeamento e Conceção

Numa primeira fase foi necessário o grupo de estágio debater sobre:

- quais os melhores planos de imagem, para uma melhor compreensão das componentes críticas;
- quais os músculos envolvidos em cada exercício;
- quais as componentes críticas e como surgiriam nos posters;
- que cor usar como fundo do poster;
- qual a cor das letras do título, bem como o tipo e tamanho;

Depois de chegar a consenso, decidimos seleccionar atletas que fossem exemplares no comportamento e que realizassem adequadamente o exercício. Depois de tiradas fotografias com auxílio de um *smartphone*, recortamos as imagens e editamos com a ajuda do programa de computador Adobe Photoshop. Por fim, inserimos as componentes críticas, os músculos envolvidos e a respetiva ilustração.

## 5.5 – Posters

### 5.5.1 – Peso Morto



**Figura 26.** Poster ilustrativo da execução técnica do Peso Morto.

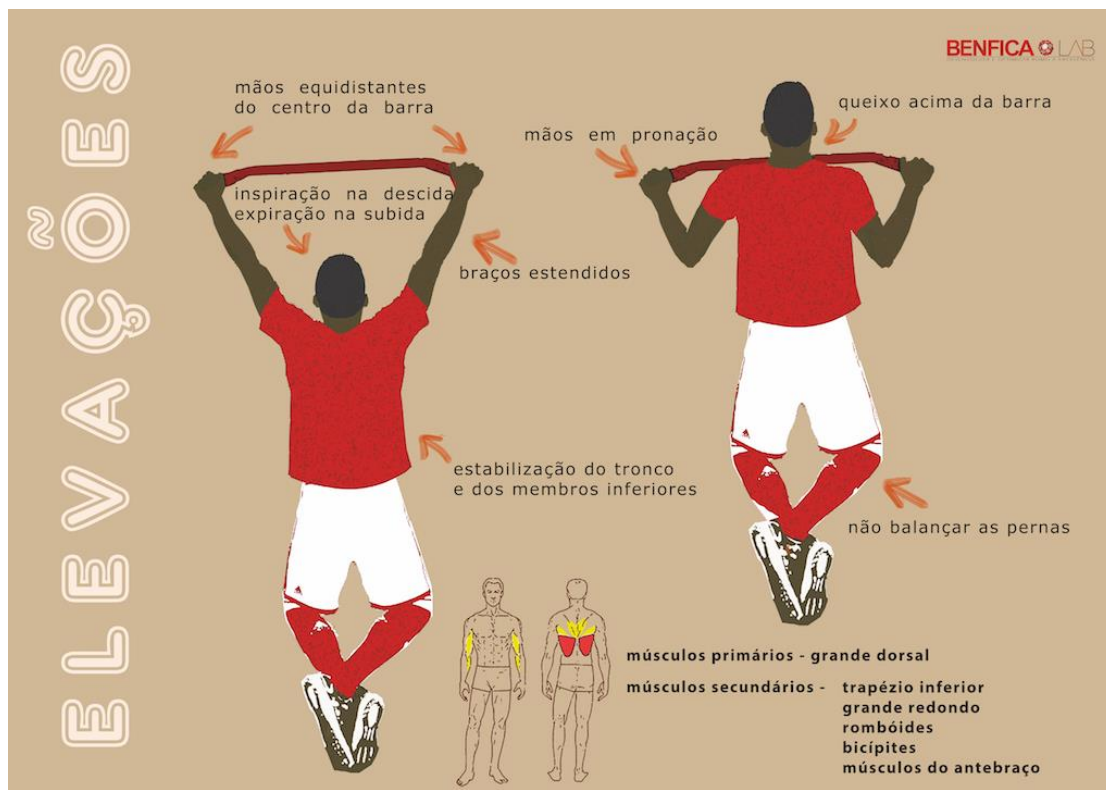
O peso morto é um exercício de treino da força realizado com pesos livres e requer cuidados relativamente à sua execução técnica, pois uma má execução pode lesionar o atleta.

A **Figura 26** descreve o exercício de peso-morto, a sua execução deve ser realizada com pega fechada em pronação, com as mãos colocadas equidistantes do centro da barra, à largura dos ombros. Os pés devem estar paralelos, alinhados e à largura dos ombros.

O movimento inicia-se com a anteversão da bacia, e com a movimentação da barra na vertical, terminando com a retroversão da bacia. A inspiração é realizada no movimento de descida da barra e a expiração na subida.

Os principais músculos envolvidos no exercício são os isquiotibiais, os glúteos e eretor da espinha e os músculos secundários o grande dorsal, quadríceps, músculos do antebraço e trapézio.

### 5.5.2 – Elevações



**Figura 27.** Poster ilustrativo da execução técnica do exercício de Elevações.

A elevação é um exercício para a região dorsal e membros superiores, onde o executante realiza uma elevação do corpo através da flexão dos braços até que o queixo ultrapasse a barra (**Figura 27**).

A sua execução técnica deve ser realizada com pega fechada, em pronação e com as mãos colocadas ligeiramente mais afastadas que a largura dos ombros.

O movimento inicia-se com os braços estendidos, e com o tronco e membros inferiores estabilizados. Durante a execução não deve existir compensação com os membros inferiores. O movimento de subida atinge o seu ponto mais alto quando o queixo do executante ultrapassa a barra.

O principal músculo agonista é o grande dorsal, e os músculos secundários o trapézio inferior, grande redondo, rombóides, bíceps, e músculos do antebraço.

### 5.5.3 – Agachamento



**Figura 28.** Poster ilustrativo da execução técnica do Agachamento.

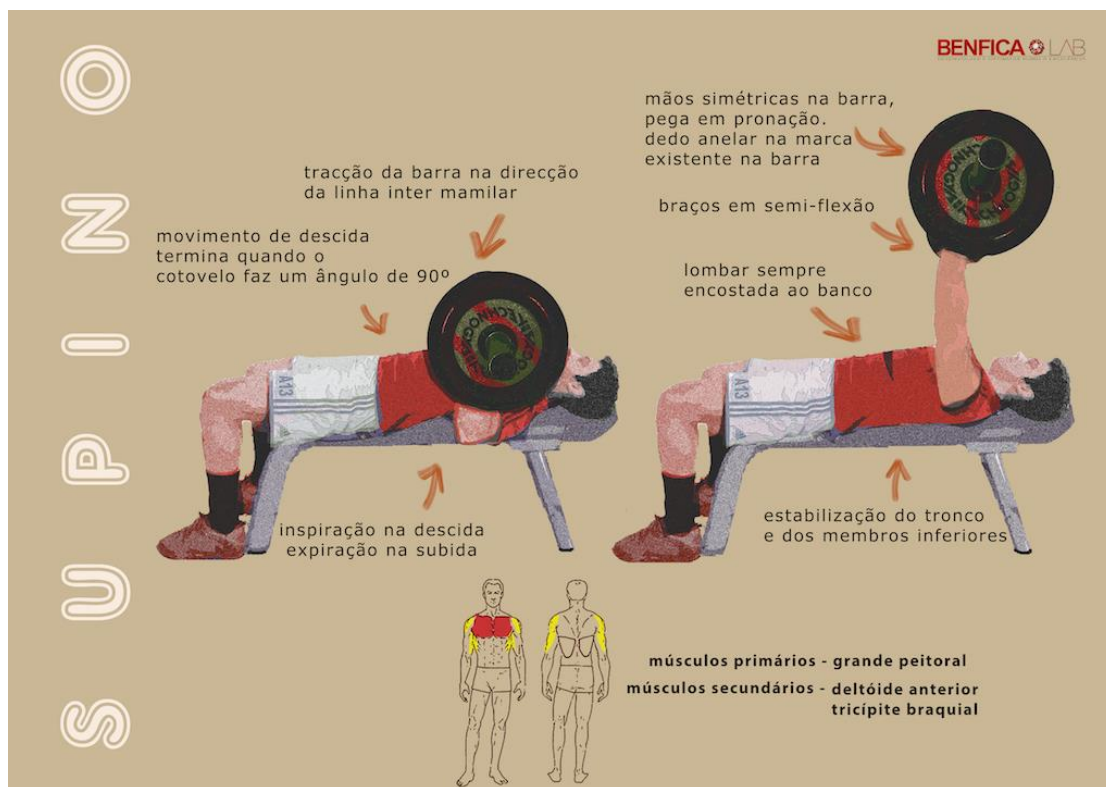
O agachamento é um exercício nuclear no desenvolvimento da força dos quadricípites, isquiotibiais e glúteos. É realizado em cadeia cinética fechada e consiste numa flexão dos joelhos  $\approx 90^\circ$ , seguida de uma extensão até à posição inicial.

A **Figura 28** demonstra a execução do agachamento com pesos livres (barra olímpica). Deve ser realizado com pega fechada e em pronação e com as mãos colocadas ligeiramente mais afastadas que a largura dos ombros. A barra deve ser colocada sobre os deltoides posteriores, com os dois pés paralelos, alinhados e à largura dos ombros.

O movimento da barra atinge o seu ponto mais baixo quando o joelho atinge um ângulo de  $\approx 90^\circ$ . A inspiração deve ser realizada na descida e a expiração na subida.

Os principais músculos envolvidos neste exercício são os quadricípites e os glúteos, sendo os músculos secundários os isquiotibiais, abdominais, adutores, solear e gastrocnémios.

### 5.5.3 – Supino



**Figura 29.** Poster ilustrativo da execução técnica do Supino.

O supino é um exercício de força com grande incidência nos músculos grande peitoral e tricípites, sendo geralmente realizado com pesos livres (barra olímpica e halteres).

A **Figura 29** demonstra a realização técnica do exercício, que deve ser executado em posição de decúbito dorsal com a cabeça, costas e anca em contacto com o banco, e os pés em contacto com o solo. A pega deve ser em pronação, com as mãos simétricas na barra, o dedo anelar na marca existente na barra. A inspiração deve ser efetuada na descida e a expiração na subida, a barra só sobe após tocar no peito.

Os músculos primários do exercício são o grande peitoral, sendo os músculos secundários o deltoide anterior e o tricípite braquial.

## 5.6 – Logística

Relativamente aos recursos logísticos foi necessária a impressão de quatro posters em tamanho A1, e a respetiva colocação nas paredes do ginásio destinado aos atletas da formação.

Os posters foram colocados nos locais em que estão instalados os respectivos equipamentos de musculação:

- Poster do supino no ginásio colocado na parede onde está localizado o banco de supino com suportes para a barra;
- Poster do Agachamento foi colocado ao lado do suporte para barra móvel.
- Poster do Peso Morto foi colocado na parede junto ao espaço de realização do exercício;
- Poster das Elevações colocado na parede lateral àquela onde se encontra a barra fixa.

A colocação dos posters pode ser vista nas **figuras 30, 31, 32 e 33**.



**Figura 30.** Poster em frente do local onde os atletas executam o exercício de Peso Morto



**Figura 31.** Poster próximo ao suporte para a barra livre – Agachamento.



**Figura 32.** Poster na parede onde está localizado o banco plano – Supino.



**Figura 33.** Poster na parede lateral à barra fixa – Elevações.

Quanto à colocação dos posters, era importante que os atletas tivessem a informação ao seu alcance sempre que estivessem a realizar os exercícios. Por isso, os cartazes foram colocados estrategicamente nos locais de realização dos mesmos. O tamanho dos posters (A1), o tipo e tamanho de letra também levaram em consideração os critérios de visibilidade, mas o posicionamento foi determinante à boa disponibilidade visual da informação. Os posters foram colocados em paredes (quase) vazias para serem realçados e chamarem a atenção dos atletas. A altura da colocação foi ao nível dos olhos de um atleta adolescente, pois eram eles o alvo principal da iniciativa.

## **5.7 – Balanço Final e Reflexão Crítica**

O balanço final foi positivo, conseguimos criar uma ferramenta útil para os jovens atletas. Penso que o resultado final foi bom e ajudou o clube a formar jovens com melhores hábitos do treino da força.

A nível pessoal, foi uma experiência enriquecedora com desafios novos como aprender a utilizar o Adobe Photoshop e criar um cartaz deste género. Para além disso, sinto que melhoramos a trabalhar como equipa, para poder cumprir com êxito a tarefa.



## **Capítulo 6: Conclusões e Perspetivas Futuras**

---

Neste capítulo será realizada uma síntese das conclusões observadas ao longo do processo de estágio e apresentados os aspetos mais relevantes de todas as atividades desenvolvidas



## 6.1 – Balanço e Reflexão Pessoal

Após concluir o meu estágio no Sport Lisboa e Benfica sinto que cresci muito quer como profissional enquanto treinador de futebol, quer como pessoa. A adaptação inicial a um clube com tanto prestígio foi difícil. A exigência de um clube como o Sport Lisboa e Benfica, obriga a que cada um dos intervenientes dê o melhor de si a cada dia. Isso implica superação diária da nossa parte.

Durante a época foram-nos delegadas tarefas para além do trabalho realizado diariamente, que foram bons momentos de aprendizagem e partilha de conhecimento, complementando a nossa formação. A variedade das tarefas delegadas foi preponderante para termos uma formação multidisciplinar.

No momento de decidir sobre o local de realização do estágio, não tive dúvidas em escolher o Sport Lisboa e Benfica, mesmo sabendo que a nossa função passaria por treinador-fisiologista e que a maioria das tarefas desenvolvidas seria nessa área. A realização deste estágio permitiu-me adquirir e aplicar conhecimentos no âmbito do treino de força e do treino de prevenção/recuperação de lesões, e na vertente de avaliação e controlo do treino, através da análise do desempenho físico em baterias de testes específicos.

No entanto, o meu objetivo inicial era ganhar competências ao nível do treino e do jogo de futebol. E apesar de nessa área, ter sido concedida pouca liberdade por parte da equipa técnica para intervir e dar instrução, o conhecimento adquirido foi bastante enriquecedor. A oportunidade de poder observar diariamente, um treinador tão competente, determinado e sempre disponível para ensinar, foi sem dúvida enriquecedor para o meu processo de formação. Adotei um espírito crítico, procurando entender o processo de treino e modelo de jogo idealizado pelo treinador, e formando a minha própria opinião consoante as minhas ideias.

A concretização deste relatório de estágio, englobando o desenvolvimento das áreas 2 e 3, foi uma prova de superação que exigiu muita pesquisa e leitura, mas que, em contrapartida, trouxe mais conhecimento nas áreas desenvolvidas.

Após a realização de todo este percurso de formação, tenho a consciência e a perspetiva de maior competência no desenvolvimento e cumprimento as minhas funções enquanto treinador de futebol.



## **Referências Bibliográficas**

---

Este capítulo apresenta as referências bibliográficas que fundamentaram e suportaram esta relatório



## Referências Bibliográficas

Aoki, M. (2002). Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol. Jundiaí, SP: Fontoura.

Aziz, A., Chia, M. & Teh, K. (2000). The relationship between maximal oxygen uptake and repeated sprint performance indices in field hockey and soccer players. *The Journal of Sports Medicine Physical and Fitness*, Torino, v. 40, n. 3, p. 195- 200.

Badillo, J. & Ayestaran, E. (1997). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza aplicación al alto rendimiento desportivo (2ªed). Barcelona: INDE.

Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-Term Athlete Development: Trainability in children and adolescents. Windows of opportunity. Optimal trainability. Victoria, BC: National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.

Bangsbo, J. (1997). Entrenamiento de la condición física en el fútbol. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Billat, V. (1996). Use of blood lactate measurements for prediction of exercise performance and for control of training. *Sports Medicine*, v.22, n.3, p.157-175.

Billat, V., Flechet, B., Petit, B., Miriaux, G. & Koralsztejn, J. (1999) Interval training at VO2max: effects on aerobic performance and overtraining markers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.31. (1) p.156-163.

Bishop, D. & Edge, J. (2006). Determinants of repeated-sprint ability in females matched for single-sprint performance. *European Journal of Applied Physiology*, Basel, v. 97, n. 4, p. 373-379.

Bruce, S., Philips, S. & Woledge, R. (1997). Interpreting the relation between force and cross-sectional area in human muscle. *Med. Science Sports Exercise*. 29(5):667-683.

Buenen, G. & Malina, R. (1988). Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent growth spurt. In: *Exercise and Sport Science Reviews*, Pandolf, K., ed. New York: Macmillan 503-540.

Carvalho, M. (2004). Caracterização do perfil lesional das andebolistas seniores. Um estudo centrado na problemática das lesões ao nível da articulação do joelho. Dissertação de monografia. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física (não publicado)

Castelo, J. (1994). Futebol – modelo técnico-tático do jogo. Lisboa: FMH-UTL.

Cross, T. (2010). A Classification of Sporting Injuries.

Cometti, G. (1998). Los Metodos Modernos De Musculacion. Editorial Paidotribo, S.L. Barcelona

Dauty, M., Bryand, F., Potiron-Josse, M. (2002). Relation entre la force isocinétique, le saut et le sprint chez le footballeur de haut niveau. Science & Sports 17: 122-127.

Denadai, B. (2000). Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo. Rio Claro: Motrix.

Docherty, D., Wenger, H., Collis, M. & Quinney, H. (1987). The effects of variable speed resistance training on strength development in pre-pubertal boys. J. Human Movement Studies 13:337-382

Draper, N. & White, G. (1997). New running-based test of anaerobic performance for which you need only a stopwatch and a calculator. Peak Perform. 96:3-5

Enoka, R. M. (1998). Neuromechanical Basis of Kinesiology. Human Kinetics Publishers, second edition.

Faigenbaum, A. (2000). Age- and Sex-Related Differences and Their Implications for Resistance Exercise. In Essentials of Strength Training and Conditioning/ National Strength and Conditioning, Baechle, R. & Earle, R., Library of Congress, Second Edition 9:169-186.

Faigenbaum, A., Westcott, W., LaRosa, L. & Long, C. (1999). The effects of different resistance training protocols on muscular strength and endurance development in children. Pediatrics 104:E5

Faigenbaum, A., Zaichkowsky, L., Westcott, W., Micheli, L. e Fehlandt, A. (1993). The effects of a twice per week strength training program in children. Pediatrics 104:E5

Fernández, M. et al. trad. Fátima Murad (2002). Treinamento Físico-Desportivo e alimentação: da infância à idade adulta. Artme, 2.ed. Porto Alegre.

Fuller, C., Ekstrand, J., Junge, A. (2006), Andersen TE, Bahr R, Dvraq J et al: "Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries; Br J Sports Med ; 40: 193-201

Garganta, J. (2001). A análise da performance nos jogos desportivos. Revisão acerca da análise do jogo. In: Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 1. FCDEF-UP, Porto.

Garganta, J. (1991). Estudo descritivo e comparativo da força veloz e força explosiva em jovens praticantes de futebol no intervalo etário 14-17 anos. Dissertação Apresentada às Provas de Capacidade Científica. FCDEF-UP.

Gellman, R.; Burns, S. (1996). Walking aches and running pains: injuries of the foot and ankle. Orthopedics, Thorofare, v.23, p.263-79.

Girard, O., Mendez-Villanueva, A. & Bishop, D. (2011). Repeated-sprint ability - part I: factors contributing to fatigue. Sports Medicine. Auckland, v. 41, n. 8, p. 673-694.

Glaister, M. (2005). Multiple Sprint Work: Physiological Responses, Mechanisms of Fatigue and the Influence of Aerobic Fitness. Sports Medicine, Auckland, v. 35, n. 9, p. 757-777.

Glaister, M., Stone, M., Stewart, A., Hughes, M. & Moir, G. (2007). The influence of endurance training on multiple sprint cycling performance. The Journal of Strength and Conditioning Research, Philadelphia, v. 21, n. 2, p. 606-612.

Gonçalves, J. (2000). Lesões no futebol. Os desequilíbrios musculares no aparecimento de lesões. Dissertação de mestrado em ciências do desporto, apresentada a FCDEF-UP (não publicado).

Hetherington, M. (1976). M. Effect of isometric training on the elbow flexion force torque of grade five boys. Res. Q. 47:41-47.

Kalva-Filho, C., Loures, P., Franco, V., Kaminagakura, E., Zagatto, A. & Papoti, M. (2013). Correlações entre parâmetros aeróbios e desempenho em esforços intermitentes de alta intensidade. Motriz, Rio Claro, v.19 n. 2, p.306-312.

Komi, P. (1984). Physiological and biomechanical correlates of muscle function: effects of muscle structure and stretch-shortening cycle on force and speed. Exercise and Sports Sciences Reviews/ACSM 12, 81-121.

Le Gall, F., Beillot, J., Rochcongar, P. (2002). Évolution de la puissance maximale anaérobie ao cours de la croissance chez le footbaleur. *Science & Sports* 17:177-188.

Lillegard, W., Brown, E., Wilson, D., Henderson, R. e Lewis, E. (1997). Efficacy of strength training in prepubescent to early postpubescent males and females: Effects of gender and maturity. *Pediatric Rehabilitation* 1:147-157.

Léger, L. & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: the université de Montréal track test. *Canadian journal of applied sport sciences*.

Loko, J., Sikkut, T. & Aule, R. (1996). Sensitive periods in physical development. *Modern Athlete and Coach*, 34(2): 26–29.

Malina, R., Bouchard, C. & Bar-Or, O. (2004). Growth, maturation and physical activity. *Champaign: Human Kinetics*.

MacDougall, J. (1986). Adaptability of muscle to strength in training: a cellular approach. *International Serves on Sport Sciences*. 16:501-513.

Machado, F. & Denadai, B. (2013). Predição da potência aeróbia (VO<sub>2</sub>máx) de crianças e adolescentes em teste incremental na esteira rolante. *Motriz: Revista de Educação Física*. Rio Claro. v.19. n. 1. p. 126-132.

Matveiev, L. (1991). *Fundamentos do treino desportivo* (2ª ed.). Lisboa: Livros Horizonte.

Meckel, Y., Machinai, O. & Eliakim, A. (2009). Relationship among repeated sprint tests, aerobic fitness, and anaerobic fitness in elite adolescent soccer players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. Philadelphia, v. 23, n. 1, p. 163-169.

Mil-Homens, P. (1998). Estudo sobre a força muscular. In: Castelo J, Barreto H, Alves F, Santos PM-H, Carvalho J, Vieira J (Eds). *Metodologia do Treino Desportivo*. Cruz Quebrada: Edições FMH, p.251-322

Mitra, G. & Mogos A. (1982). *O Desenvolvimento das Qualidades Físicas no Jovem Atleta*. Lisboa. Horizonte da Cultura Física. Livros Horizonte

Nicholson, R. & Sleivert, G. (2001). Indices of lactate threshold and their relationship with 10-km running velocity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.33; n.2, p.339-342.

Oliveira, R. (2016). Traumatologia do Desporto. In Manual de Curso de Treinadores de Desporto/Grau II. Instituto Português do Desporto e Juventude, I.P.

Ozmun, J., Mikesky, A., & Surburg, P. (1994). Neuromuscular adaptations following prepubescent strength training. *Med. Science Sports Exercise*. 26:510-514.

Páez, L. & Luque, G. (2002). El entrenamiento de fuerza en niños. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 61:64-71

Papadopoulos, C., Doyle, J. & Labudde, B. (2006). Relationship between running velocity of 2 distances and various lactate parameters. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v.1, n.3, p.270-283.

Parolin, M., Chesley, A., Matsos, M., Spriet, L. & Jones, N.; Heigenhauser, G. (1999). Regulation of skeletal muscle glycogen phosphorylase and PDH during maximal intermittent exercise. *American Journal of Physiology*, Bethesda, v. 277, n. 5, p. 890-900.

Passos, E: “Lesões Musculares no Futebol: tipo, localização, reabilitação e avaliação pós-lesão”; 2007, Dissertação de candidatura às provas de Licenciatura na área das Ciências e Desporto, apresentada à FCDEF- Universidade do Porto.

Platonov, V.N. (1988) El entrenamiento deportivo: Teoría y metodología, Paidotribo, Barcelona.

Ramsay, J., Blimkie, C., Smith, K., Garner, S. & MacDougall, J. (1990). Strength training effects in prepubescent boys. *Med. Science Sports Exercise* 22:605-6144

Rebello, A. N., & Oliveira, J. (2006). Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6(3), 342-348.

Reilly, T., Howe, T. & Hanchard, N. (2003). Injury Prevention and Rehabilitation. In *Science and Soccer* (2ª edição). Reilly, T. & Williams, A. (eds). Routledge. 10:136-147

Santos, F., Santos, L., Ferreira, A. & Costa, R. (2010). Prevalência de lesões de membros inferiores em atletas de futsal feminino dos jogos universitários de Pernambuco. <http://revista.universo.edu.br/index.php/1reta2/article/viewFile/350/233>. 05-06-2017 11:00.

Schmidtbleicher, D. (1985) - Strength Training - Part II: Classification of Methods. *Sports - Science Periodical On Research and Technology in Sport*, W4.

Schmidtbleicher, D. (1985) - Strength Training - Part II: Structural Analysis of Motor Strength Qualities and its Application to Training. SPORTS - Science Periodical On Research and Technology in Sport, W4.

Schmidtbleicher, D. (1992). Training for Power Events. In P. V. Komi (Ed.), Strength and Power in Sport (pp. 381 - 395). Oxford: IOC Medical Commission.1

Siff, M. & Verkoshanky, Y. (2000). Superentrenamiento. Barcelona: Paidotribo.

Soares, J. (2007). O treino do futebolista. Lesões e nutrição. Volume 2. Porto Editora

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C. & Wisloff U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Medicine*, 35, 501–536.

Tessitore, A., Cortis, C., Meeusen, R. & Capranica, L. (2007). Power Performance of Soccer Referees Before, During and After Official Matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 21, n. 4, p. 1183-1187.

Tomlin, D. & Wenger, H. (2001). The Relationship Between Aerobic Fitness and Recovery from High Intensity Intermittent. *Sports Medicine*, v. 31, n. 1, p. 1-11.

Valquer, W. & Barros, T. (2004). Preparação Física. In: Barros Neto, T.L.; Guerra, I. *Ciência do Futebol*. Barueri: Manole, p. 67-83.

Weineck, J. (1986). Bases Biológico-Esportivas para Treinamento da Criança e do Adolescente in: *Manual do Treinamento Esportivo*, Editora Manole, São Paulo.

Weineck, J. (2000). *Futebol Total: o treinamento físico no futebol*. Guarulhos, SP: Phorte Editora.

Wen, D. (2007). Risk factors for overuse injuries in runners. *Current Sports Medicine Reports*, Philadelphia, v.6, p.307-13.

Vrijens, F. (1978). Muscle strength development in the pre- and post-pubescent age. *Med. Sport* 11:152-158

Weineck, E. (1997). *Fútbol Total – El entrenamiento físico del futbolista* (vol.11). Barcelona: Editorial Paidotribo.

Wilmore, J. & Costill, D. (1998). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Trad. José Padro. Paidotribo. Barcelona.

## **Anexos**

---



Anexo 1 - Macro ciclo do Treino de Força

AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	SELEÇÃO	SELEÇÃO
4	4	4	4	4	8ª Jornada	4	4	SELEÇÃO	4ª Jornada
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	18ª Jornada	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	SELEÇÃO	18	18	18	18
19	19	19	19	19	SELEÇÃO	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	10ª Jornada	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31







---

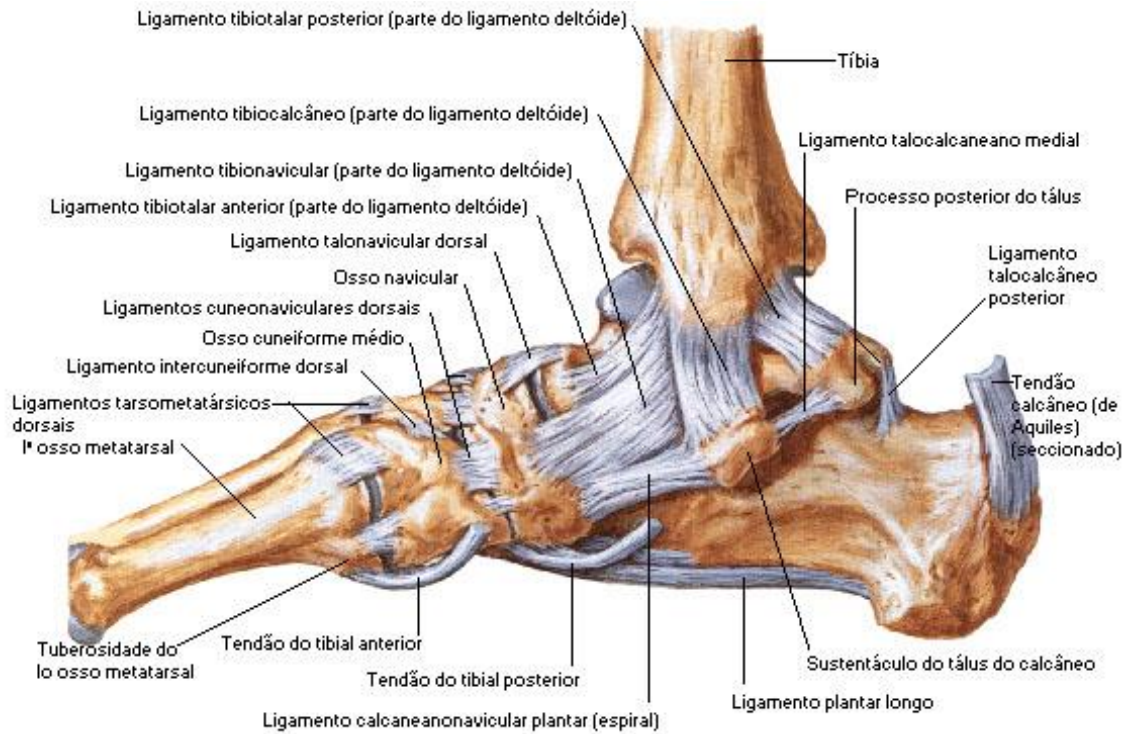
*Anexo 3 – Lesões mais comuns no tornozelo (trabalhos solicitados pelo clube)*

---

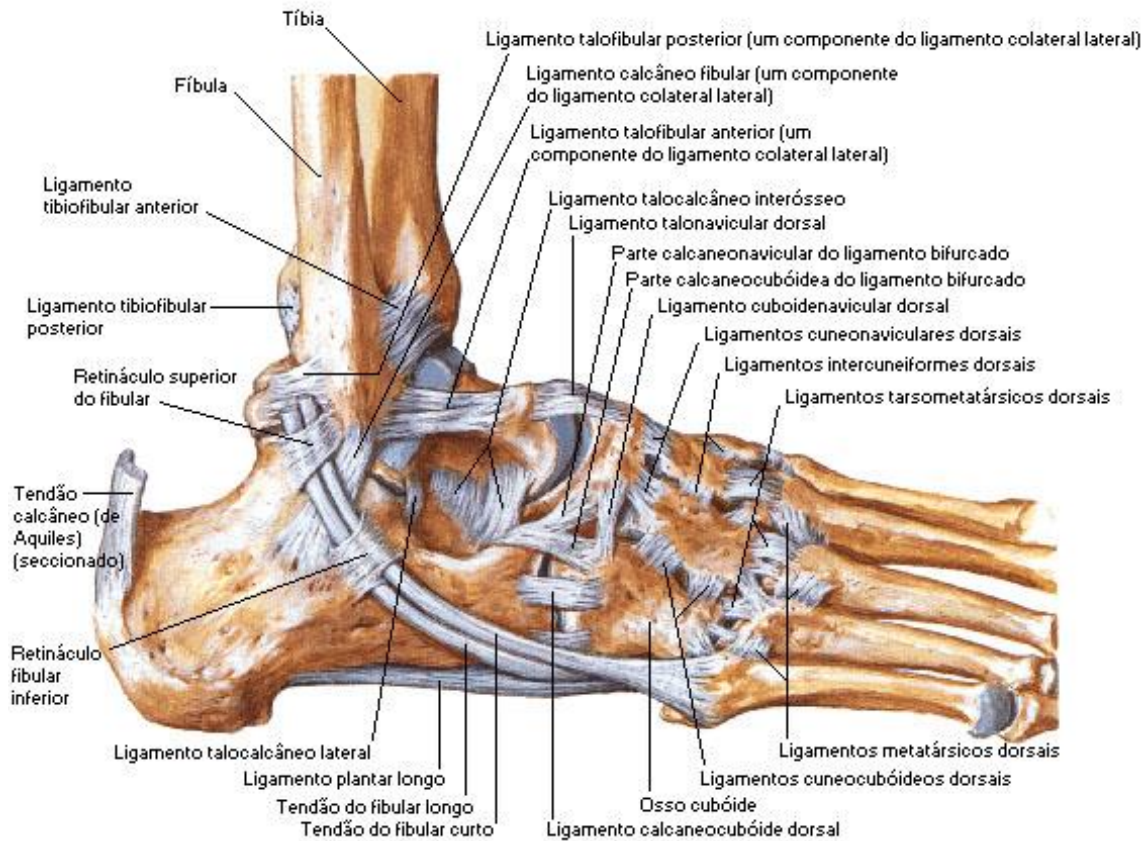
## **Lesões mais comuns no tornozelo**

**Fábio Lima, fisiologista-estagiário do Benfica LAB**

## Articulação Tornozelo



### VISTA MEDIAL DAS ESTRUTURAS ARTICULARES DO TORNOZELO



### VISTA LATERAL DAS ESTRUTURAS ARTICULARES DO TORNOZELO

**Lesões mais comuns no tornozelo:**

a) Entorse do tornozelo

- ✓ Mecanismos de lesão (Entorse externa do tornozelo): Flexão plantar, inversão e adução.



Entorse externa do tornozelo

As entorses do tornozelo são, provavelmente, a lesão mais comum no universo das alterações músculoesqueléticas. Estima-se que 15-25% de todas as lesões músculoesqueléticas sejam deste tipo.

Na sua esmagadora maioria são entorses externas (cerca de 95%).

Habitualmente são lesões benignas e resolvem sem sequelas, mas mesmo as lesões mais graves podem evoluir favoravelmente, se sujeitas a uma abordagem terapêutica adequada.

Os ligamentos do tornozelo mantêm os ossos e articulação na sua posição, protegendo a articulação do tornozelo contra movimentos anormais, como as torções, rotações e rolamentos do pé.

Estes ligamentos são estruturas elásticas que esticam até ao seu limite regressando à sua posição normal. Se um ligamento for forçado para lá da sua normal capacidade, ocorre uma entorse que, em casos graves, pode associar-se a uma rotura das fibras elásticas que o compõem.

### **Factores de Risco para as entorses**

Descrevem-se como principais factores de risco, para além das alterações anatómicas predisponentes (como a diferença de comprimento dos membros inferiores ou laxidez ligamentar), a existência de antecedentes de entorses de repetição e todos os desportos que envolvem movimentos de impulsão/salto e corrida.

### **Sintomas das entorses**

Destacam-se como sintomas de alerta para uma entorse grave a presença de dor imediata e lancinante, percepção de ruptura na face externa do tornozelo acompanhada de estalido/ruído e o aparecimento rápido de tumefacção/edema.

Pode ocorrer dor nocturna, formação de hematoma, instabilidade nos movimentos e a impossibilidade de suportar carga sobre o tornozelo.

A quantidade de força implicada no traumatismo permite classificar as entorses em diversos graus. No Grau 1, o mais ligeiro, ocorre apenas um estiramento ligeiro do ligamento, no grau 2 verifica-se rotura parcial do ligamento e no grau 3 a rotura é total.

Os sintomas serão tanto mais acentuados quanto mais grave for a entorse.

A ocorrência de uma entorse no passado incorrectamente tratada aumenta o risco de novas entorses. Quando as entorses ocorrem de forma repetida e a dor se mantém durante mais de 4 semanas a 6 meses, considera-se a entorse crónica. Estas lesões crónicas alteram a propriocepção e geram desequilíbrio e fraqueza muscular que aumentam o risco de novas lesões.

### **Diagnóstico das entorses**

O diagnóstico é realizado com base nos elementos clínicos. A radiografia permite excluir uma fractura associada.

A ressonância magnética permite estudar melhor os ligamentos envolvidos.

### **Tratamento das entorses**

A maioria dos doentes com entorses ligeiras não solicita cuidados médicos. Os doentes com entorses graves, devido ao inchaço, dor e impotência funcional, devem procurar ajuda médica.

Como a marcha pode ser dolorosa, o uso de canadianas pode ser útil.

Os medicamentos anti-inflamatórios não esteróides ajudam a controlar a dor e a inflamação.

Nas formas ligeiras, não é necessária imobilização, bastando a realização de exercícios de força e flexibilidade. Nestes casos, o repouso, a aplicação de gelo durante 20-30 minutos 3 a vezes por dia, o uso de uma ligadura e a elevação do tornozelo acima do nível do coração durante os primeiros dois dias são medidas muito úteis.

Nas entorses de grau 2, as medidas anteriores são importantes mas a imobilização associada à fisioterapia adquirem maior relevância e, no grau 3, a cirurgia poderá ser necessária, embora alguns casos possam ser tratados somente com uma imobilização adequada.

Na maioria dos casos, o processo de cicatrização dura 4 semanas a 6 meses. A incorporação precoce de movimentos no caso das lesões do tornozelo é importante para prevenir a rigidez.

No processo de reabilitação, a estimulação eléctrica ou por ultra-sons ajuda a controlar a dor e o inchaço e permite prevenir a cronicidade do problema. Um programa de exercícios adequados completa este processo de reabilitação, permitindo a recuperação de força e flexibilidade nesta articulação.

A cirurgia raramente é necessária, sendo utilizada apenas quando o tratamento médico não é eficaz. A cirurgia pode ser realizada por artroscopia, que permite a visualização da articulação e a detecção de fragmentos ósseos ou de cartilagem, bem como a apreciação directa do ligamento afectado.

A cirurgia permite a reconstrução do ligamento e deve ser sempre seguida de um completo programa de reabilitação durante algumas semanas a meses.

### **Prevenção das entorses**

A melhor prevenção passa pela adequada manutenção da força, flexibilidade e equilíbrio da articulação do tornozelo.

No caso do desporto, é essencial um correcto aquecimento e a definição de programas de treino específicos para cada modalidade e utilizar calçado adequado. Este calçado deve ser substituído quando o desgaste na sola é visível.

No caso da corrida, devem-se evitar superfícies muito irregulares. Sempre que ocorrem sinais de fadiga, o descanso é crucial.

### **Classificações da Entorse Externa do Tornozelo**

#### **Grau I**

- Há estiramento ligamentar, sem rotura macroscópica
- Reduzida tumefacção e sem equimose
- Mínima defesa local
- Inexistente ou reduzida limitação funcional
- Sem instabilidade articular

#### **Grau II**

- Há estiramento ligamentar, com rotura parcial macroscópica
- A tumefacção é de grau médio e aparece ligeira equimose
- Há defesa local e dor constante moderada
- A limitação funcional é de grau médio
- A instabilidade articular pode ser moderada

#### **Grau III**

- Há rotura completa macroscópica do ligamento
- A tumefacção é marcada e associada a derrame hemático
- A defesa local é significativa
- A dor constante é significativa
- A limitação funcional é acentuada
- A instabilidade articular é marcada

#### **b) Lesões da cartilagem do tornozelo**

A cartilagem da articulação do tornozelo apresenta uma superfície suave e firme que permite movimentos suaves. A lesão dessa cartilagem pode conduzir a uma lesão das superfícies articulares.

As lesões da cartilagem do tornozelo podem resultar de um traumatismo ou de um processo degenerativo.

No jovem, os traumatismos ocorrem em desportos como o futebol ou andebol, muitas vezes com entorse associada, e, nestes casos, um fragmento de cartilagem (1 a 2 cm de diâmetro) destaca-se da restante superfície, permanecendo os seus bordos intactos. Desde que o osso esteja íntegro e exista boa capacidade de regeneração, este tipo de lesão responde muito bem ao tratamento.

As lesões degenerativas, resultantes de um stress continuado ao longo de muito tempo, têm uma evolução mais desfavorável. Nestes casos, ocorre inicialmente um amolecimento da cartilagem, com formação de fissuras, redução da espessura da cartilagem que se torna frágil e friável.

Quando este processo se instala, uma recuperação espontânea deixa de ser possível. Embora nem sempre a dor seja significativa, estas situações são graves e devem ser tratadas nas suas fases iniciais. Nas fases mais avançadas, o tratamento da lesão e o alívio da dor obrigam, com frequência, ao recurso a próteses articulares.

### **Factores de risco para as lesões da cartilagem**

O tornozelo está frequentemente envolvido em acidentes de trabalho e as lesões da cartilagem ocorrem na sequência de entorses. Como tal, os factores de risco para estas lesões são idênticos aos descritos para as entorses do tornozelo.

Como esta cartilagem é fracamente vascularizada e apresenta reduzido potencial de regeneração no adulto, o tratamento é essencial para se controlar a dor e o inchaço e para se conseguir uma recuperação total.

### **Sintomas das lesões da cartilagem**

As lesões da cartilagem podem variar na sua dimensão, localização e profundidade.

Os sintomas irão variar em função desses parâmetros.

Quando a lesão da cartilagem é extensa, ocorre dor intensa, inchaço e rigidez da articulação.

Se um fragmento de cartilagem se soltar, pode ficar preso entre as superfícies articulares, bloqueando o seu movimento, com dor e incapacidade na marcha.

### **Diagnóstico das lesões da cartilagem**

O exame médico e a história clínica fornecem elementos essenciais para o diagnóstico.

A radiografia é importante para excluir fracturas mas não permite detectar as alterações na superfície da cartilagem.

Estas alterações serão melhor avaliadas por ressonância magnética.

### **Tratamento das lesões da cartilagem**

A imobilização associada ao uso de medicamentos anti-inflamatórios é muito útil. Desde que possível, a fisioterapia deve ser incorporada o mais cedo possível para acelerar o regresso ao trabalho ou à prática desportiva. Essa fisioterapia engloba exercícios de força e flexibilidade e o uso de ultrasons.

Quando a inflamação é acentuada, a injeção de cortisona na articulação do tornozelo é muito útil.

Se os sintomas persistem ou se a lesão da cartilagem é extensa e profunda, com fragmentos encarcerados na superfície articular, a cirurgia está indicada. A cirurgia permite remover fragmentos soltos, reparar a cartilagem ou, quando tal não é possível, estimular uma resposta do osso de modo a que se forme um tecido que simule a cartilagem.

Após a cirurgia segue-se um período de imobilização e de recurso a canadianas durante cerca de duas semanas, ao qual se sucederá todo um programa de fisioterapia.

O regresso às actividades anteriores à lesão é, de um modo geral, possível 4 a 6 semanas após a cirurgia.

O prognóstico das lesões da cartilagem é bom, embora possam ocorrer evolução para artrite, sobretudo quando existe perda de cartilagem e formação de tecido cicatricial.

### **Prevenção das lesões da cartilagem**

Sendo as causas das lesões da cartilagem semelhantes às das entorses, a prevenção é idêntica e passa pela adequada manutenção da força, flexibilidade e equilíbrio da articulação do tornozelo.

No caso do desporto, é essencial um correcto aquecimento e a definição de programas de treino específicos para cada modalidade e utilizar calçado adequado que deve ser substituído quando o desgaste na sola é visível.

No caso da corrida, devem-se evitar superfícies muito irregulares. Sempre que ocorrem sinais de fadiga, o descanso é crucial.

#### **c) Fracturas de stress**

Este tipo de fracturas corresponde a uma pequena solução de continuidade do osso. Podem resultar de um excesso de uso, como acontece em desportos de alto-impacto (corrida de fundo ou basquetebol). O ténis, ginástica e dança também se associam a maior risco de fracturas de stress, dado o impacto repetido do pé no solo.

A maioria destas fracturas ocorre nos ossos que suportam peso do pé e da região inferior da perna.

Quando os músculos estão fatigados deixam de ser capazes de absorver o choque resultante dos impactos repetidos e transferem esse stress para os ossos, o que pode originar as pequenas fracturas.

Os locais mais comuns são o segundo e terceiro metatarsos do pé, o calcâneo, o perónio e um osso na região mediana do pé. Na maior parte dos casos, o repouso é a base do tratamento das fracturas de stress.

### **Factores de risco para as fracturas de stress**

Como foi referido, as fracturas de stress ocorrem em actividades de impacto elevado e dependem da frequência, duração e intensidade do exercício.

As pessoas que não praticam exercício também podem desenvolver fracturas de stress. Na presença de osteoporose ou de outras doenças que enfraqueçam o osso, mesmo as actividades diárias podem causar uma fractura de stress. Esta condição é referida como insuficiência óssea. Um mau condicionamento, ou seja, a prática de demasiado exercício demasiado cedo, é um importante factor de risco para as fracturas de stress.

A utilização de equipamento gasto ou inadequado é outro factor a considerar, bem como uma mudança na superfície onde o exercício é praticado.

Uma técnica inadequada que altere a mecânica de absorção dos impactos no solo.

Por vezes, a presença de uma bolha, de um calo ou de uma tendinite afectam o modo como o pé absorve o impacto do solo e podem aumentar o risco por obrigarem uma menor área de osso a suportar mais peso do que o usual.

No género feminino, a ausência ou irregularidade do período menstrual associam-se a uma diminuição da densidade óssea, aumentando o risco de fractura.

### **Sintomas das fracturas de stress**

Um dos sintomas mais comuns é uma dor que se desenvolve gradualmente, aumenta com as actividades que implicam carga e diminui com o repouso.

Pode ocorrer inchaço no pé ou na parte exterior do tornozelo e sensibilidade ao toque no local da fractura.

Por vezes, verifica-se a formação de um hematoma.

### **Diagnóstico das fracturas de stress**

A observação médica e a história clínica são o ponto de partida para o diagnóstico.

As fracturas de stress são difíceis de visualizar numa radiografia, a não ser na fase de cicatrização.

A ressonância magnética é mais eficaz na detecção deste tipo de fractura.

### **Tratamento das fracturas de stress**

Sempre que se suspeita de uma fractura de stress é muito importante interromper de imediato a actividade e repousar. Ignorar a dor pode conduzir a uma fractura total.

Deve-se aplicar gelo e elevar o pé acima do nível do coração. Os anti-inflamatórios ajudam a controlar a dor e o inchaço mas podem retardar a cicatrização óssea.

O tratamento depende da localização da fractura e da sua gravidade e tem como objectivo o retorno ao nível prévio de actividade. Como se referiu, o repouso é muito importante. De um modo geral, são necessárias 6 a 8 semanas para que uma fractura de stress cicatrize.

Durante esse período, podem ser realizadas actividades que não impliquem carga sobre a perna e sobre o pé, como o ciclismo ou a natação. Contudo, é fundamental não iniciar qualquer tipo de actividade sem aprovação médica.

Pode ser recomendada a utilização de calçado protector, que reduz a pressão sobre o pé e a perna, ou de uma tala que fixe o pé e permita uma cicatrização mais favorável. O uso de canadianas também auxilia a recuperação.

Em alguns casos, a cirurgia é importante, recorrendo-se a uma fixação interna do osso com parafusos ou placas que permite uma recuperação mais rápida.

Quando a cicatrização estiver concluída, as actividades serão retomadas gradualmente. Uma possibilidade é alternar dias de repouso com dias de actividade, aumentando-se de um modo gradual a frequência, duração e intensidade do exercício. Outra estratégia é alternar os tipos de exercício praticados de modo a evitar esforços repetidos sobre o pé e tornozelo.

Se tal não for feito, poderão ocorrer fracturas mais extensas e mais difíceis de cicatrizar, causando problemas crónicos.

### **Prevenção das fracturas de stress**

Uma dieta saudável é muito importante, devendo conter cálcio e vitamina D de modo a estimular a formação de osso e reforçar a sua estrutura. O uso de equipamento adequado e em boas condições ajuda a reduzir a tensão sobre o pé e perna.

A prática de exercícios diferentes de um modo alternado evita o stress repetitivo, principal causa das fracturas de stress.

Qualquer nova actividade deve ser iniciada de modo gradual, aumentando a duração, velocidade e distância a ritmo aproximado de 10% por semana.

O treino de força ajuda a prevenir a fadiga muscular e evita a redução da densidade óssea que tende a ocorrer com a idade.

#### **d) Instabilidades crónicas**

O conceito de instabilidade crónica do tornozelo define-se pela ocorrência de entorses recorrentes e pela persistência por tempo prolongado de queixas residuais com manutenção de uma sensação subjectiva de falência articular.

A instabilidade crónica desenvolve-se após um trauma, como uma entorse, embora possa ter outras causas.

Esta condição de instabilidade crónica caracteriza-se por situações repetitivas de uma sensação de que o pé está a ceder na sua superfície externa. Essa sensação pode ocorrer durante a marcha ou mesmo quando se está imóvel de pé.

A instabilidade crónica afecta muitos atletas.

Os desportos em que os atletas realizam frequentemente saltos e recepções em apoio num pé apresentam um elevado risco de lesão na articulação do tornozelo.

Considerando que a entorse do tornozelo é muito comum e que essa lesão evolui em cerca de 30% dos casos para instabilidade crónica, fica bem clara a noção da frequência deste quadro clínico.

### **Factores de risco para as instabilidades crónicas**

A causa mais comum de uma instabilidade crónica é uma cicatrização incompleta de uma entorse do tornozelo.

Após uma entorse, o tecido que liga os ossos está sob tensão ou rasgado. Se o tratamento ou a fisioterapia não forem adequados, os ligamentos podem ficar enfraquecidos, com consequente instabilidade.

Outras possíveis causas deste quadro são lesões do nervo com estiramento ou rotura após uma pancada, uma inflamação de um tendão, uma artrite, uma fractura ou o desenvolvimento de uma cicatriz após uma entorse.

### **Sintomas das instabilidades crónicas**

Os sintomas mais comuns são a dor na região externa do tornozelo, a dificuldade na marcha, uma sensação de instabilidade, inchaço, rigidez e entorses de repetição.

A dor pode ser tão intensa a ponto de dificultar a marcha.

### **Diagnóstico das instabilidades crónicas**

O diagnóstico passa pela observação clínica, pela radiografia ou pela ressonância magnética.

A ecografia e a tomografia computadorizada podem ser úteis.

### **Tratamento das instabilidades crónicas**

O tratamento depende do diagnóstico final e inclui a utilização de anti-inflamatórios não esteróides, injeções de corticóides, contenção e fisioterapia.

A cirurgia será útil quando o tratamento médico não é eficaz e pode implicar a remoção de fragmentos de tecido soltos, a limpeza das superfícies articulares ou a reparação de ligamentos ou tendões.

A reabilitação pós-operatória pode demorar 6 a 10 semanas.

### **Prevenção das instabilidades crónicas**

A prevenção das instabilidades crónicas passa pela adequada manutenção da força, flexibilidade e equilíbrio da articulação do tornozelo.

No caso do desporto, é essencial um correcto aquecimento e a definição de programas de treino específicos para cada modalidade e utilizar calçado adequado. Este calçado deve ser substituído quando o desgaste na sola é visível.

No caso da corrida, devem-se evitar superfícies muito irregulares.

Sempre que ocorrem sinais de fadiga, o descanso é crucial.

Quando ocorre uma entorse, a instituição de um tratamento precoce e adequado é essencial para evitar a persistência de alterações que possam evoluir para um quadro de instabilidade crónica.

### **Referências Bibliográficas**

- WebMD. Ankle Injuries: Causes and Treatments.

Disponível em: <http://www.webmd.com/fitness-exercise/ankle-injuries-causes-and-treatments>

- Desporto CUF. As lesões do pé e tornozelo.

Disponível em: <http://www.desportocuf.pt/Doenca/Lesões+do+pé+tornozelo/1737>

- Renström, R.; Lynch, A. (1999). Lesões ligamentares do tornozelo. Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 5 (1).

*Anexo 4 – Apresentação de artigo (trabalho solicitado pelo clube)*

**“Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration and constant motion”** *Matthew C. Varley, Ian H. Fairweather & Robert J. Aughey (2011)*



## Objectivo do estudo



- ▶ Determinar a validade e a fiabilidade na medição, através de GPS, da velocidade instantânea durante a aceleração e desaceleração, e das fases de velocidade constante na corrida em linha recta.
  
- ▶ 2 modelos de GPS testados e comparados\*:
  - 5 Hz;
  - 10 Hz

## Métodos



- ▶ 3 atletas sub-élite
  - $27 \pm 3$  anos
- ▶ 80 tentativas
  - Em cada tentativa era pedido aos atletas que corressem em linha recta numa linha marcada no chão;
  - Era pedido aos atletas que mantivessem uma velocidade constante antes de acelerar e desacelerar até à paragem completa\*.
- ▶ Para os critérios de medida foi utilizado o Laser Laveg (50 Hz)

## Critérios de medida



- ▶ A validade foi calculada pelo erro padrão de estimativa e expresso como um desvio padrão da diferença entre a percentagem de velocidade critério (laser), e velocidade do GPS
- ▶ O viés foi relatado como a diferença percentual entre a velocidade de referência e velocidade GPS.

# Critérios de medida



- ▶ Foi calculado a correlação de Pearson entre a velocidade critério e a velocidade GPS.
- ▶ Fiabilidade inter-unidade (10 Hz-10 Hz), (5 Hz, 5 Hz), foi avaliada e expressa como o erro típica e um coeficiente de variação.

# Resultados (validade)



Table 1. Validity of 5 and 10 Hz GPS devices for measuring instantaneous velocity.

Starting velocity (m·s <sup>-1</sup> )		CV as %		Bias as %		Pearson correlation		No. of trials		No. of samples		Mean time (s)		Mean distance (m)	
		5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz
Constant velocity	1-3	11.1 ± 0.58	8.3 ± 0.27	2.4 ± 0.8	0.6 ± 0.4	0.91 ± 0.01	0.96 ± 0.00	26	43	561	1348	4.01	3.15	8.0	6.5
	3-5	10.6 ± 0.59	1.3 ± 0.15	0.3 ± 0.8	-0.2 ± 0.2	0.77 ± 0.03	0.95 ± 0.00	22	45	485	1119	3.34	2.53	13.5	10.6
	5-8	3.6 ± 0.26	3.1 ± 0.13	-0.5 ± 0.8	-0.2 ± 0.2	0.28 ± 0.09	0.92 ± 0.01	11	34	266	755	3.33	2.24	18.2	12.9
Acceleration	1-3	14.9 ± 1.16	5.9 ± 0.23	-9.6 ± 1.3	-2.9 ± 0.3	0.9 ± 0.02	0.98 ± 0.00	26	45	259	929	1.84	2.17	8.8	11.4
	3-5	9.5 ± 0.79	4.9 ± 0.21	-5.0 ± 1.0	-3.6 ± 0.3	0.82 ± 0.04	0.98 ± 0.00	22	43	220	772	1.52	1.70	8.4	10.3
	5-8	7.1 ± 0.87	3.6 ± 0.18	-5.2 ± 1.4	2.1 ± 0.2	0.5 ± 0.12	0.92 ± 0.01	11	36	103	537	1.29	1.57	8.2	10.9
Deceleration	5-8	33.2 ± 1.64	11.3 ± 0.44	19.3 ± 2.1	8.9 ± 0.8	0.83 ± 0.02	0.98 ± 0.00	59	46	735	986	2.07	2.70	8.55	12.0

Note: All data are comparison of GPS data with criterion values obtained from instantaneous velocity recorded by laser. Data are expressed as a coefficient of variation (CV), percent bias, and a correlation statistic.

# Resultados (fiabilidade)



Table II. Reliability of 5 and 10 Hz GPS devices for measuring instantaneous velocity.

Starting velocity (m · s <sup>-1</sup> )		TE (m · s <sup>-1</sup> )		SWC as %		CV as %		Pearson correlation		No. of trials		No. of samples		Mean time (s)		Mean distance (m)	
		5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz	5 Hz	10 Hz
Constant velocity	1-3	0.21 ± 0.02	0.12 ± 0.00	5.91	6.66	12.4 ± 1.18	5.3 ± 0.22	0.80 ± 0.05	0.97 ± 0.00	10	20	171	837	3.91	3.09	7.6	6.3
	3-5	0.27 ± 0.03	0.13 ± 0.01	3.38	2.85	6.7 ± 0.68	3.5 ± 0.20	0.83 ± 0.04	0.94 ± 0.01	10	19	145	448	3.77	2.46	14.9	10.3
	5-8	0.35 ± 0.05	0.11 ± 0.01	1.43	1.92	6.3 ± 0.83	2.0 ± 0.12	0.22 ± 0.18	0.96 ± 0.01	5	15	80	365	3.76	2.19	20.5	12.6
Acceleration	1-3	0.50 ± 0.06	0.18 ± 0.01	9.07	8.21	16.2 ± 1.99	4.3 ± 0.24	0.84 ± 0.05	0.98 ± 0.00	10	20	108	486	1.67	2.13	7.8	11.3
	3-5	0.43 ± 0.05	0.20 ± 0.01	3.64	3.64	9.5 ± 1.18	4.2 ± 0.26	0.74 ± 0.08	0.94 ± 0.01	10	19	100	364	1.32	1.68	7.2	10.1
	5-8	0.60 ± 0.12	0.13 ± 0.01	2.2	1.86	11.0 ± 2.29	1.9 ± 0.15	0.00 ± 0.27	0.95 ± 0.01	5	15	39	240	1.20	1.64	7.9	11.5
Deceleration	5-8	0.83 ± 0.07	0.16 ± 0.01	12.46	14.99	31.8 ± 2.99	6.0 ± 0.33	0.69 ± 0.06	0.99 ± 0.00	25	17	206	475	2.01	2.80	8.2	12.5

Note: All data are comparison of one GPS device to a second device located on each participant during each trial. Data are expressed as a typical error (TE) and a coefficient of variation (CV). The smallest worthwhile change (SWC) was calculated as 0.2 × between-participant standard deviation (Batterham & Hopkins, 2006).

## Referências Bibliográficas

- ▶ Matthew C. Varley, Ian H. Fairweather & Robert J. Aughey<sup>1,2</sup> (2011): Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion in Journal of Sports Sciences, DOI:10.1080/02640414.2011.627941

*Anexo 5 – Apresentação de uma proposta para alterar bateria de testes em vigor (trabalho solicitado pelo clube)*

## Testes Físicos no Futebol



Estagiário: Fábio Lima

- Como na maioria dos desportos colectivos, existem várias componentes de aptidão física que são importantes para o sucesso.
- No futebol, a capacidade aeróbia é um dos atributos mais importantes, seguidos de capacidade anaeróbia (velocidade máxima e capacidade de repetir *sprints*) e agilidade.



## Proposta para testes físicos a realizar

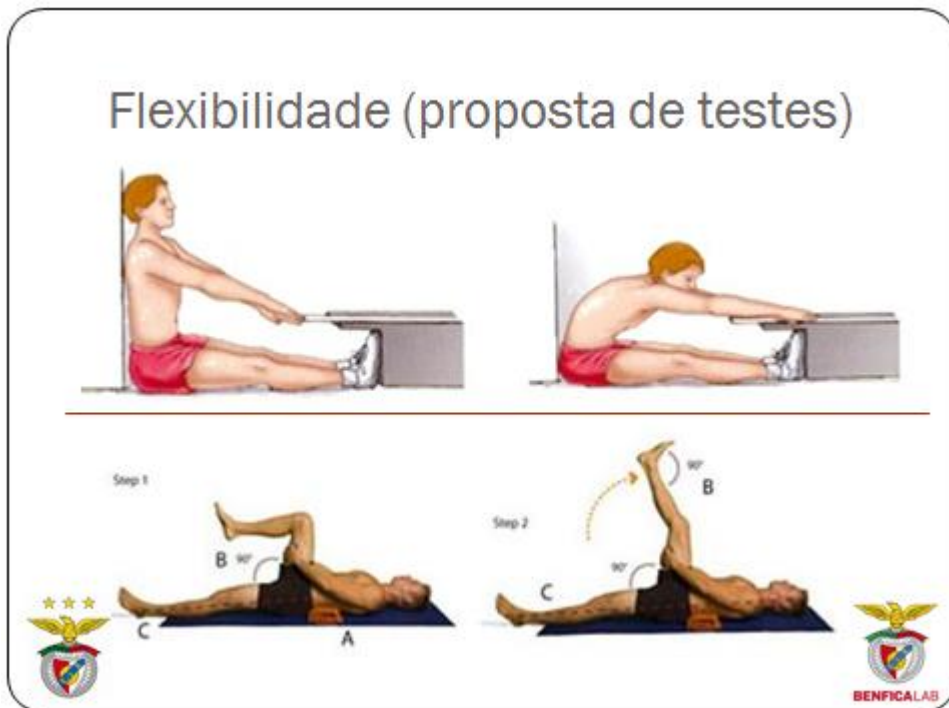
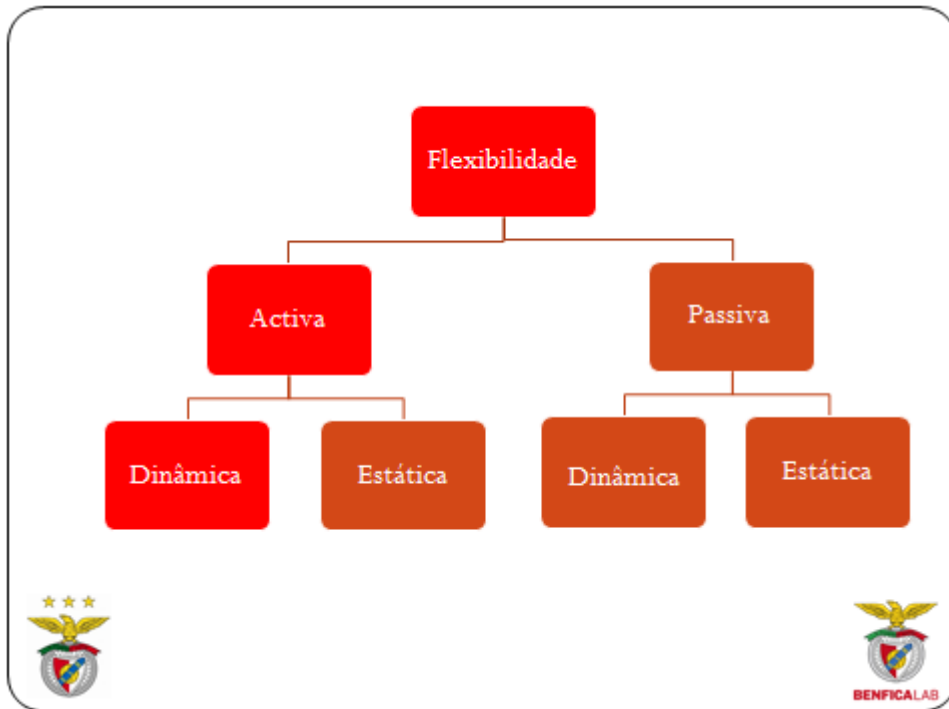
- Flexibilidade\*;
- Força/Potência\*;
- Velocidade/Aceleração;
- *Sprints* repetidos;
- Agilidade;
- Capacidade aeróbia.



## Flexibilidade

- Aumento de força;
- Melhoria no jogo;
- Prevenção de lesões;
- Melhoria na postura corporal;
- Proporciona o aumento da qualidade dos movimentos;
- Retarda a aparição da fadiga e ajuda na recuperação mais rápida.





## Força/Potência



- No futebol a força está sempre em jogo:
  - Nos contactos com bola (remate, passe, cabeceamento, ...)
  - Nas situações de oposição (1x1, cargas, disputas de bola no ar, ...)
  - No início de cada acção (arranque, chamada para salto, acelerações, ...)
  - Nas mudanças de direcção e sentido, travagens, fintas e simulações.
  - Nos lançamentos, quedas, *tackles*, defesas (guarda redes)



## Força/Potência (proposta de testes)



- Abalakov;
- CMJ;
- Single Leg.

- 60/60 com agonistas e antagonistas concentricamente;
- 60/60 com antagonistas excentricamente.



## Velocidade/Aceleração



- Duas componentes físicas importantes em momentos chave do jogo;
- Distâncias de *sprints* geralmente inferiores a 25 metros;



## Velocidade/Aceleração (proposta de testes)



- 25m *sprint test*;
- 5, 10 e 20m;



## Sprints repetidos



- O Futebol é uma modalidade caracterizada por curtos períodos de alta intensidade intercalado com actividade de baixa intensidade.
- A capacidade de repetir *sprints* pode ser determinante na quantidade e qualidade das acções ofensivas.



## Sprints repetidos (propostas de testes)

- Testes de *sprints* repetidos visam medir não só a potência anaeróbica, como também a capacidade de recuperar de curtos períodos de exercício de alta intensidade.
  - *RAST*;
  - *Sprint Fatigue Test*;



## Sprint Fatigue Test


Material: células fotoeléctricas, estacas, cones, fita métrica, sinal sonoro...

Decelerate 10m

<- - - - -

Walk

← SPRINT 30 m →




Decelerate 10m

- - - - ->

Walk

- 30 segundos entre cada sinal;
- 10 repetições;
- Comparar média dos 3 primeiros com média dos 3 últimos;

Rating	Fatigue Index
Excellent	> 89%
Good	85-89 %
Average	80-84%
Poor	< 80%



## Agilidade

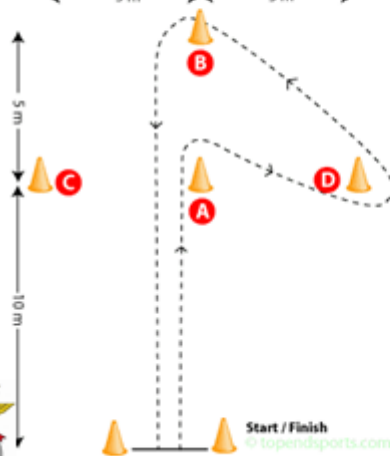


- É a capacidade de executar movimentos rápidos e ligeiros com mudanças de direcção;
- Uma capacidade muito presente nos dribles dos atacantes e nas defesas dos guarda-redes.




## Agilidade (proposta de testes)

### • *Arrowhead Agility Drill*



• **Material:** Cones, células fotoelétricas.

• 4 tentativas (2 D e 2 E);  
• Melhor tempo;

• Técnica de viragem e coordenação;



## Capacidade aeróbia



• Capacidade psicofísica de tolerância à fadiga, sob o aspecto do metabolismo muscular em sobrecarga de longa duração, bem como a capacidade de uma rápida recuperação após estas sobrecargas.

• Capacidade predominante no Futebol.



## Capacidade aeróbia (proposta de testes)

- Teste de Leger:
- Material: cones, estacas e colunas de som.
- Intensidade crescente.
- Não atingir o cone antes do 'bip' duas vezes consecutivas

